Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1873.

Nr. 812—827.

Mit 14 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber und Comp.)

Druck von B. F. Haller.

—

1874.

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Bachmann, Isid., Prof. Dr.		
1) Die neueren Vermehrungen der mineralogischen Sammlung des Berner Stadtmuseums .		105
2) Ueber die Sammlung schweizerischer Coleopteren von Friedrich Studer im hiesigen Stadtmuseum	10	
Bericht über die Thätigkeit der entomoligischen Section	36	
Bericht über die Thätigkeit der zoologisch-mineralogischen Section	27	
Bericht über die Thätigkeit der mathematisch-physikalisch-astronomischen Section	62	
Bericht über die Thätigkeit der Section für morphologisch-physiologische Wissenschaften	44	
Berichtigung	92	
Dor, H., Prof. Dr.		
1) Notiz über drei Schädel aus den schweizerischen Pfahlbauten (mit 6 Tafeln) . . .		63
2) Ueber Nyctalopie und Hemeralopie . .	20	
v. Fellenberg, E.,		
Ueber seine geologischen Wanderungen in Gasteren und Lötschen	28	
Fischer, L., Prof. Dr		
1) Neue Entdeckungen über die Entwicklungsgeschichte der Lycopodien	49	
2) Vergleichende Darstellung der Sexualverhältnisse der Pilze	60	
Forster, A, Prof. Dr.		
Ueber den täglichen Gang des Niederschlages, abgeleitet von den Aufzeichnungen des Registrirombrometer der Sternwarte zu Bern . . .	65	
Haller, G., stud. med.		
1) Ueber die Lebensweise verschiedener Vögel	56	
2) Ueber die Tonwerkzeuge der Insekten nach Landois	39	
Isenschmid, M.		
Ueber seine entomologische Reise in dem Kanton Tessin	40	

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Jenner, Ed. Ueber Verheerungen durch Saperda Carcharias an einer Papel im Hirschengraben . .	38	
Koch. J., Oberbibliothekar. Verzeichniss der im Laufe des Jahres 1873 der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zugekommenen Schriften . . .	66	
Metzdorf, Prof. Dr. 1) Ueber d e Ursache des hohen Absonderungsdruckes in der Glaudula submaxillaris . .	46	
2) Ueber Milzbrand-Bakterien	51	
Müller, J. Einige Versuche über Antiar und Antiarin .	45	1
v. Niederhäusern, Prosektor. Ueber Psorospermien	54	
Perty, M., Prof. Dr 1) Ueber Dinomorphus pimelioides . . .	41	
2) Ueber formica fuliginosa	41	
3) Ueber die Rebenschildlaus Coccus vitis Linn	42	
4) Ueber sein Werk „Die Gliederfüsser Brasiliens“	38	
5) Ueber Parthenogenesis im Thierreiche .		71
Preisverzeichniss der Jahrgänge der Mittheilungen von 1850—1873		127
Sidler, G., Prof. Dr. Trisection eines Kreisbogens und die Kreisconchoide (mit 4 Tafeln)		31
Statuten (neue) der naturforschenden Gesellschaft in Bern	2	
Studer, B., Prof. Dr. Ueber die auf den Tunnelbau bezüglichen geologischen Verhältnisse des Gotthardts . . .	36	
Studer, Th., Dr. 1) Ueber Nymphula potamogalis . . .	37	
2) Ueber die Puppen von Thyllobius argentatus	42	
3) Ueber die Epidermis von Amphiuma didactyla	48	
4) Ueber die Vermehrung von Seesternen durch Theilung und Knospung	52	
5) Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia Bertholoni Lmx (mit 3 Tafeln in Farbendruck)		85
6) Ueber Nervenendigung bei Insekten (mit 1 Tafel)		97
Valentin, Dr. Ueber den Speichel neugeborner Säugethiere .	52	
Verzeichniss der Mitglieder am Schlusse des Jahres 1873		119

Sitzungsberichte.

634. Sitzung vom 4. Jenner 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern im grossen Saale.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 58 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) erstattete der Präsident einen Bericht über die Thätigkeit der naturforschenden Gesellschaft im verflossenen Jahre, welcher in extenso in den Mittheilungen erscheinen wird.

3) nahm die Gesellschaft eine Revision ihrer Statuten vor. In Folge der Anregung des Herrn Präsidenten war dieselbe bereits am Ende des verflossenen Jahres in einer zahlreich besuchten und zu diesem Ende zusammenberufenen Versammlung vorberathen worden, und wurden sodann in dieser Sitzung die neuen Statuten in folgender Fassung angenommen:

Statuten

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern.

I. Zweck der Gesellschaft.

§ 1.

Die Naturforschende Gesellschaft in Bern hat zum Zwecke, die mathematischen und Naturwissenschaften in jeder Hinsicht zu fördern und zu verbreiten, sowie den Mitgliedern gegenseitige Anregung zu bieten.

II. Organisation der Gesellschaft.

A. *Mitglieder.*

§ 2.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen und correspondirenden Mitgliedern.

§ 3.

Zum ordentlichen Mitgliede kann sich jeder im Kanton Bern wohnende Freund der Naturwissenschaften beim Präsidenten anmelden oder durch ein Mitglied anmelden lassen, worauf er in der nächsten Sitzung

vorgeschlagen wird. Vereinigt er bei geheimer Abstimmung die Mehrheit der Stimmen für sich, so wird ihm seine Annahme in einem vom Präsident und Sekretär unterzeichneten Schreiben mitgetheilt.

§ 4.

Jedes ordentliche Mitglied, das, ohne seine Entlassung aus der Gesellschaft zu nehmen, den Kanton auf länger als ein Jahr verlässt, wird für diese Zeit correspondirendes Mitglied und hat als solches keine Beiträge an die Casse zu leisten.

§ 5.

Ordentliche Mitglieder, welche aus dem Vereine austreten wollen, haben dieses dem Vorstand schriftlich anzuzeigen.

§ 6.

Mitglieder, welche die Entrichtung ihres Jahresbeitrages verweigern, werden aus dem Mitgliederverzeichniss gestrichen.

B. *Sektionen.*

§ 7.

Es können sich im Innern der Gesellschaft Sektionen bilden.

§ 8.

Zum Bestehen einer Sektion sind mindestens fünf Mitglieder erforderlich, welche dem Vorstand der Gesellschaft ihren Beitritt erklärt haben.

§ 9.

Die Mitglieder jeder Sektion wählen jährlich aus ihrer Mitte einen Sektionsvorsteher und Sektionssekretär und haben von dieser Wahl dem Gesellschaftspräsidenten schriftlich Anzeige zu machen.

§ 10.

Die Verhandlungen und Arbeiten der Sektionen werden in den Mittheilungen der Gesellschaft publizirt.

§ 11.

Alle Sektionsvorsteher haben mit Jahresschluss einen schriftlichen Bericht über die Thätigkeit in ihren Sektionen der Gesellschaft einzureichen.

§ 12.

Jedes Mitglied der Gesellschaft ist berechtigt, den Sektionssitzungen beizuwohnen.

C. *Vorstand.*

§ 13.

Der Vorstand der bernischen naturforschenden Gesellschaft besteht aus:

1) dem Gesellschaftspräsidenten,
2) einem Vicepräsidenten,
3) dem Gesellschaftssekretär,
4) dem Cassier,
5) den Sektionsvorstehern.

§ 14.

Der Gesellschaftspräsident und der Vicepräsident wird durch geheimes Stimmenmehr auf ein Jahr erwählt und ist nach Ablauf dieser Zeit nicht unmittelbar wieder wählbar. Er hat:

a. an den allgemeinen Sitzungen den Vorsitz zu führen und in Bezug auf Anordnung, Natur und Dauer der Vorträge die nöthige Ordnung einzuhalten;
b. die Unterschrift zu geben in den von der Gesellschaft beschlossenen Schreiben;
c. darüber zu wachen, dass die Statuten beachtet

und die Beschlüsse der Gesellschaft ausgeführt werden;

d. überhaupt alles Dasjenige, was zum Gedeihen der Gesellschaft beitragen kann, entweder von sich aus vorzukehren oder bei der Gesellschaft zu beantragen. Bei Abwesenheit des Präsidenten tritt der Vicepräsident an seine Stelle;

e. am Jahresschluss einen schriftlichen Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft einzureichen.

Die *Wahl* des Präsidenten geschieht jeweilen in der ersten April-Sitzung. Sein Amtsantritt fällt auf den 1. Mai.

§ 15.

Der *Gesellschaftssekretär* wird durch geheimes Stimmenmehr auf unbestimmte Zeit hin gewählt. Er hat:

a. in den allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft und bei allfälligen Commissionssitzungen das Protokoll zu führen, wobei ihm jedoch die Vortragenden kurze schriftliche Darstellungen ihres Vortrages einzureichen haben;

b. das Protokoll, nach Genehmigung desselben durch die Gesellschaft, einzutragen oder eintragen zu lassen;

c. die von der Gesellschaft aus beschlossenen Schreiben zu expediren und dem Präsidenten einzugeben;

d. die Redaktion und den Druck der Publikationen der Gesellschaft zu besorgen;

e. die Mitglieder durch öffentliche Anzeige von dem Orte und der Zeit der Versammlungen, sowie von den zu behandelnden Gegenständen in Kenntniss zu setzen.

§ 16.

Der *Cassier* wird durch geheimes Stimmenmehr auf unbestimmte Zeit hin erwählt. Er hat die Beiträge und Eintrittsgebühren zu sammeln und überhaupt alles zu verwalten, was die Kasse der Gesellschaft, über welche er jeweilen in einer der ersten Jahressitzungen und am Schlusse seiner Amtsdauer Rechnung abzulegen hat, beschlägt.

III. Versammlungen.

§ 17.

Ausser den Sektionssitzungen finden im Winter in der Regel alle vier Wochen des Samstags sogenannte allgemeine Sitzungen statt, in welchen Fragen von allgemeinem Interresse besprochen und über den Fortschritt der einzelnen Wissenschaften Referate gegeben werden.

In diesen allgemeinen Sitzungen werden ausserdem alle Vereinsangelegenheiten endgültig entschieden.

§ 18.

Die Sektionen versammeln sich auf Zusammenberufung durch den Sektionsvorsteher so oft Material zu einer Sitzung vorliegt.

Ort, Zeit und Traktanden werden vom Sektionsvorsteher bestimmt.

§ 19.

Der Sektionssekretär hat in den Sektionssitzungen das Protokoll zu führen und die zum Druck bestimmten Sitzungsberichte dem Gesellschaftssekretär einzureichen.

IV. Oekonomie der Gesellschaft.

§ 20.

Von jedem neu eintretenden Mitgliede erhält der Cassier eine Eintrittsgebühr von fünf Franken.

§ 21.

Jedes ordentliche Mitglied hat in die Gesellschaftskassa einen jährlichen Beitrag von 6 Franken zu entrichten und bezieht dafür ein Exemplar der während des Jahres gedruckten Schriften. Für fernere Exemplare geniesst es den dem Buchhändler bewilligten Rabatt von 50 Procent. In den letzten drei Monaten des Jahres aufgenommene Mitglieder haben für das laufende Jahr nur das Eintrittsgeld zu bezahlen.

§ 22.

Das Vermögen der Gesellschaft dient dazu:

1) Die laufenden Ausgaben zu bestreiten.
2) Den Druck der Mittheilungen ausführen zu lassen.
3) Bestrebungen wissenschaftlichen Charakters zu unterstützen.

§ 23.

Ueber alle Geldausgaben entscheidet die Gesellschaft. Ausgaben unter 50 Franken kann der Vorstand von sich aus beschliessen.

§ 24.

Alle wichtigeren Vereinsangelegenheiten, namentlich alle Anträge über Verwendung des Gesellschaftsvermögens, welche die Summe von 50 Franken übersteigen, sollen zuerst der Vorberathung des Vorstandes unterliegen.

§ 25.

Die der Gesellschaft zukommenden Geschenke, sofern sie in Büchern oder Karten bestehen, sollen in der Regel der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft einverleibt werden. Es sollen jedoch dieselben im Falle einer Verlegung oder Auflösung dieser Bibliothek wieder der bernischen Gesellschaft zufallen, und zu diesem Zweck mit einem eigenen Stempel versehen werden. Bücher, welche die Bibliothek bereits besitzt, sind der bernischen Stadtbibliothek zu übergeben.

V. Druck der Publikationen.

§ 26.

Die Gesellschaft publizirt in zwangloser Folge und fortlaufenden Nummern unter dem Titel: „Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern“:

1) Originalarbeiten von Mitgliedern,
2) den Jahresbericht des Gesellschaftspräsideuten,
3) die Jahresberichte der Sektionsvorsteher,
4) die Sitzungsberichte der allgemeinen und Sektionssitzungen.

§ 27.

Für den Druck der Mittheilungen gelten folgende Bestimmungen:

1) Die Mittheilungen können in deutscher oder französischer Sprache abgefasst sein.
2) In die Mittheilungen aufzunehmende Arbeiten sollen der Gesellschaft ganz oder auch nur auszugsweise mitgetheilt werden. Den Druck hat die Gesellschaft zu beschliessen.
3) Jeder Verfasser einer Arbeit erhält 25 Freiexemplare.

4) Die der Gesellschaft oder der Bibliothek der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft gemachten Geschenke sollen in den Mittheilungen angezeigt werden.
5) Der Sekretär hat diese Mittheilungen den Gesellschaftsmitgliedern, nach Bestimmung der Statuten, verabfolgen zu lassen, den verschiedenen naturforschenden Gesellschaften der Schweiz gratis zuzusenden, und je nach Abschluss eines Heftes wenigstens 100 der restirenden Exemplare einem Buchhändler in Commission zu geben.

VI. Bibliothek.

§ 28.

Da die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (laut Beschluss vom 30. Juli 1828) der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft die Besorgung ihrer Bibliothek übertragen hat, so erwählt diese dafür aus ihrer Mitte einen Bibliothekar, der

1) ihr jährlich zu Handen der allgemeinen Gesellschaft Bericht und Rechnung über seine Verwaltung vorzulegen hat;
2) alle gedruckten Zusendungen an die Gesellschaft für die Bibliothek in Empfang nimmt, und
3) vom Sekretär Gratisexemplare der Mittheilungen der Berner-Gesellschaft für alle gelehrten Gesellschaften des Auslandes, mit denen die Schweizerische Naturforschende im Tauschverkehr steht, beziehen kann.

Im Uebrigen hat sich der Bibliothekar direkt mit dem General-Sekretariate in Zürich in Verbindung zu setzen.

4) theilt der Präsident mit, dass die vorberathende Commission den Druck der diessjährigen meteorologischen Beobachtungen an der Centralstation „im Auszuge“ befürwortete, worauf die Gesellschaft ihn beschliesst.

5) Zum Präsidenten für das Jahr 1873 wurde gewählt Herr Prof. Dr. Dor und zum Vicepräsidenten Herr Dr. Müller, Apotheker in Bern.

6) Dem Secretär und Cassier wurde für ihre Bemühungen durch Acclamation und Händeklatschen der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

7) Herr Dr. Bachmann theilte der Gesellschaft mit, dass Herr Moritz Isenschmid sich der verdankenswerthen Mühe unterzogen habe, die Sammlung schweizerischer Coleopteren von Fr. Studer (gestorben 1834) im hiesigen Stadtmuseum durchzusehen, neu zu bestimmen und nach dem Catalog der schweizerischen Coleopteren-Fauna von Stierlin zu ordnen. Zwei ausgezeichnete Cadres wurden vorgelegt. Diese Sammlung verdient als eine der ältesten ihrer Art ganz besondere Aufmerksamkeit und stellt einen sehr werthvollen Bestandtheil unserer entomologischen Sammlung dar. Die Käfer sind fast alle nach der früheren Methode mit der minutiösesten Sorgfalt mit ausgebreiteten Beinen, Fühlern und Palpen auf kleine Cartons aufgeklebt und erfreuen sich noch jetzt der besten Erhaltung. Die ganze Sammlung füllt mit Ausschluss der Coccinelliden 28 Cadres und enthält manche Arten in werthvollen Varietätenreihen. — Schiesslich wurde zur Besichtigung der Collection eingeladen, welche Herr Isenschmid in ihrer neuen eleganten Anordnung bei sich aufzustellen versprach. Es wird dieser junge

Entomologe auch fernerhin auf Vervollständigung der Sammlung Bedacht nehmen.

8) Der Vortrag des Herrn Dr. Sidler muss wegen vorgerückter Zeit auf eine spätere Sitzung verschoben werden.

635. Sitzung vom 24. Januar 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern im grossen Saale.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 40 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Verlesung des Protokolles und Genehmigung desselben.

2) Der neu gewählte Präsident Herr Prof. Dr. Dor erklärt die Annahme der auf ihn gefallenen Wahl, verdankt dieselbe und eröffnet hierauf die Sitzung. — Darauf folgt

3) Die Annahme folgender Herren zu ordentlichen Mitgliedern:

1. Herr Friedrich von Wattenwyl-von Werdt von Rümligen, von und in Bern.
2. „ Probst-Dünki, von Bern, Architect in Bern.
3. „ Herr Rud. Wälti, von Büren, geb. 1834, Cassier der Spar- und Leihkasse in Bern.
4. „ Dr. Paul Niehans, von Bern, Assistent der chirurgischen Klinik in hier.

4) Der Präsident theilt mit, dass sich folgende Sectionen den neuen Statuten gemäss gebildet und ihre Constituirung dem Vorstand der Gesellschaft angezeigt haben:

I. eine physikalisch-mathematisch-astronomische Setion, welche zu ihrem Präsidenten Herrn Prof. Dr. Forster und zum Sectionssecretär Herrn A. v. Wurstemberger, Assistenten am physikalischen Kabinete, gewählt hat, und aus folgenden Mitgliedern besteht:

1. Prof. Dr. G. Sidler. 2. Prof. Dr. A. Forster. 3. A. Benteli, Ingenieur. 4. F. Ris, Lehrer. 5. D. Ribi, Lehrer. 6. J. Koch, Lehrer. 7. R. Lauterburg, Ingenieur. 8. Pezolt, Lehrer. 9. M. Reymond. 10. J. Friedli, Lehrer. 11. M. Zwicky, Lehrer. 12. E. Rothenbach. 13. L. v. Wurstemberger-Bach. 14. A. v. Wurstemberger. 15. Schönholzer, Lehrer. 16. Koller, Ingenieur. 17. Paul Meyer, Stud. phil.

II. Entomologische Section. Präsident: Prof. Dr. Perty. Secretär: Moritz Isenschmid.

Mitglieder: 1. Prof. Dr. Pütz. 2. Dr. W. Lindt. 3. Dr. Th. Studer. 4. Ed. Jenner. 5. Rudolf Gruner. 6. Rudolf Benteli, Quartieraufseher. 7. Franz Benteli, Notar. 8. Friedrich Jäggi, Notar. 9. Gottfried Haller, Stud. med. 10. Herr von Wattenwyl von Rümligen. 11. Prof. Perty. 12. Moritz Isenschmid.

III. Section für morphologische und physiologische Wissenschaften. (Physiologie, Anatomie und Zoologie.) Präsident: Prof. Dr. Metzdorf. Secretär: Dr. A. Valentin, Arzt.

Mitglieder: 1. Prof. Dr. M. Perty. 2. Prof. Dr. L. Fischer. 3. Prof. Dr. Dor. 4. Prof. Dr. Pütz. 5. Prof. G. Valentin. 6. Dr. E. Emmert. 7. Dr. Isidor Bachmann. 8. Dr. Hartmann. 9. Dr. Th. Studer. 10. Moritz Isenschmid. 11. Dr. von Niederhäusern. 12. Ed. Tièche. 13. Rud. Schärer, Director der Waldau. 14. Emil Rothenbach, Lehrer. 15. Prof. Metzdorf. 16. Dr. A. Valentin.

5) Ferner theilt der Präsident mit, dass er von Herrn Dr. Isidor Bachmann eine Zuschrift erhalten habe, in welcher derselbe die Anzeige macht, dass auch eine geologisch-mineralogische Section als gegründet zu betrachten sei, da sich bereits bis jetzt 11 Herren als Mitglieder erklärt haben; die specielle Constituirung der Section noch nicht definitiv stattgefunden habe, jedoch in nächster Zeit in Aussicht stehe.

6) legte Herr Apotheker B. Studer als Kassier der Gesellschaft die Rechnung vom Jahre 1872 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug	Fr. 2167. 41
„ „ „ Ausgaben	„ 1367. 44
Es ergibt sich somit ein Activsaldo von	Fr. 799. 97
Auf 31. Dez. 1871 betrug das Vermögen der bernischen naturforschenden Gesellschaft	Fr. 1170. 86
auf 31. Dec. 1872	„ 1799. 97
es ergibt sich demnach eine Vermehrung von	Fr. 692. 11

Im ersten Semester wurden 46 Mitglieder neu aufgenommen, wovon 2 schon früher Mitglieder gewesen waren; im zweiten Semester traten noch 91 neue Mitglieder in die Gesellschaft ein.

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfnng durch die beiden Rechnungsexaminatoren Herrn Ribi, Lehrer der Mathematik an der Realschule, und Herrn Fr. Bürki, Gemeinderath, beide in Bern, und auf ihre Empfehlung hin, unter bester Verdankung an den Herrn Rechnungsgeber, als getreue und richtige Verhandlung gut geheissen und passirt. S. O. et E.

7) Auf Empfehlung der physiologisch-anatomisch-zoologischen Section beschloss die Gesellschaft den Druck einer Arbeit des Herrn Stud. med. Müller aus St. Gallen in den Mittheilungen, betitelt: „Ueber Antiar und Antiarin“.

8) Ferner beschloss sie auf Empfehlung der physikalisch-mathematisch-astronomischen Section den Druck einer Arbeit des Herrn Prof. Dr. Sidler über: „Trisection eines Kreisbogens“ (s. Abhandlungen).

9) hielt Herr Prof. Dr. Sidler einen Vortrag über die Natur der Cometen.

An der Discussion betheiligten sich Prof. Forster, Prof. Perty und Prof. Sidler.

10) Ferner Herr Prof. Dr. Forster über Wärmestrahlung der Himmelskörper.

636. Sitzung vom 28. Februar 1873.

1. Act. Abends 7 Uhr bei Webern.
2. Act. In der Telegraphenwerkstätte.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 35 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Herr Prof. Dr. Flückiger, welcher einer Berufung an eine Lehrstelle der Universität Strassburg Folge leistet, verlässt Bern, und zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an. Diese bedauert, durch seine Abreise eines ihrer thätigsten Mitglieder verlieren zu müssen, und beschliesst, seinen Namen auf das Verzeichniss ihrer correspondirenden Mitglieder zu tragen.

3) Der Präsident verliest ein vom Comité der im vorigen Jahre in Freiburg versammelt gewesenen

schweizerischen naturforschenden Gesellschaft an die cantonalen Gesellschaften erlassenes Circular, gezeichnet von Herrn Dr. Thürler als Präsident und L. Grangier als Secretär, worin gewisse in der nächsten Versammlung der schweizerischen Gesellschaft in Schaffhausen zur Sprache kommende Vorschläge den cantonalen Gesellschaften zur Vorberathung vorgelegt werden. — Die Gesellschaft weiset dasselbe zur Begutachtung an den Vorstand und beschliesst, in eine einlässliche Discussion über dasselbe erst in einer späteren Sitzung eintreten zu wollen.

3) Für ein von Herrn Oberingenieur Koller an die Bibliothek gelangtes Geschenk:

„Rapport du Conseil fédéral suisse aux gouvernements des Etats qui ont participé à la subvention de la ligne du St-Gotthard, sur l'état actuel de l'entreprise Berne 1872. (Wyss.)“

spricht die Gesellschaft ihren Dank aus und beauftragt den Herrn Oberbibliothekar mit der schriftlichen Uebermittlung desselben an den Geber.

4) Die von Herrn J. Koch, Oberbibliothekar, für das Jahr 1872 abgelegte Bibliotheks-Rechnung ergab:

ein Einnehmen von	. . . . .	Fr. 730. 38
ein Ausgeben von	. . . . .	„ 677. 10
bleibt somit ein Activsaldo von	. .	Fr. 53. 28

Diese Rechnung wurde auf Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren Herrn Ribi, Lehrer der Mathematik an der Realsshule, und Herrn Fr. Bürki, Gemeinderath, beide in Bern, unter bester Verdankung an den Rechnungsgeber, als eine richtige genehmigt und zu weiterer Verhandlung an das Centralcomité der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gewiesen.

5) besprach Herr Prof. Dr. Forster die Resultate der neuesten Untersuchungen über die Bedeutung der Wasserdämpfe in der Atmosphäre.

6) sprach Herr Prof. Dor über die in den Pfahlbauten gefundenen menschlichen Schädel. (S. Abhandlungen.)

7) Im 2. Akte, welcher in der Telegraphenwerkstätte abgehalten wurde, demonstrirte Herr Director Hasler einige neue, von ihm angefertigte und für die Wiener Ausstellung bestimmte, selbstregistrirende meteorologische Instrumente, und zwei Chronographen, wovon das eine von eigener, ganz neuer Construction.

637. Sitzung vom 17. Mai 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 20 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Der Präsident legt einige an die Gesellschaft gelangte Büchergeschenke vor, welche dem Oberbibliothekar eingehändigt werden.

3) verliest derselbe ein Schreiben der Direction des Innern, worin Herr Reg.-Rath Bodenheimer mittheilt, dass der Regierungsrath sub 5. März 1873 beschlossen hat, der cantonalen naturforschenden Gesellschaft einen einmaligen Beitrag von Fr. 400 zur Anschaffung der in der projectirten meteorologischen Säule anzubringenden Instrumente verabfolgen lassen zu wollen, was die Gesellschaft mit lebhafter Befriedigung anhörte und ihren Dank hiefür in einem an die

Direction des Innern zu sendenden Schreiben Ausdruck zu geben beschloss.

4. Ihren Austritt erklären:

Herr Dr. E. Buri, welcher, einer Anstellung am chemischen Laboratorium in Strassburg als Assistent Folge gebend, Bern verlässt.

Herr Dr. O. Gelpke, Ingenieur, welcher ebenfalls Bern verlassen hat. Derselbe wird zum correspondirenden Mitglied angenommen.

5) Ferner verlor die Gesellschaft folgende Mitglieder durch den Tod:

Herrn Dr. Finkbeiner, Herrn Telegraphendirector Lendi und Herrn Oberzolldirector Reich.

6) Aus der Liste der Mitglieder mussten gestrichen werden: Herr Hamberger und Herr Gubler, unbekannten Aufenthalts.

7) Die definitive Constituirung der geologischen Section wurde durch deren Schriftführer, Herrn Dr. Isidor Bachmann, angezeigt. Dieselbe wählte zu ihrem Präsidenten Herrn Prof. Dr. B. Studer und besteht ferner aus folgenden 15 Mitgliedern: 1. Herr v. Fischer-Ooster. 2. Herr Edm. v. Fellenberg. 3. Herr v. Wattenwyl-Fischer. 4. Herr Dr. Theoph. Studer. 5. Herr B. Studer, Apotheker, Vater. 6. Herr Fr. Bürki. 7. Herr Friedr. Thormann-v. Graffenried, Ingenieur. 8. Herr M. Schuppli Schuldirector. 9. Herr E. Rothenbach, Schuldirector. 10. Herr Dr. Zgraggen. 11. Herr Friedrich Wäber, Lehrer an der Realschule. 12. Herr Kisselbach, Pharmaceut. 13. Herr G. Haller, Stud. med. 14. Herr Friedli, Lehrer. 15. Herr Dr. Isidor Bachmann, als Actuar.

8) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden aufgenommen:

5. Herr Otto v. Büren, eidgenössischer Oberst, Gemeindepräsident von Bern.
6. „ Joh. Grünig, Oberlehrer in der Lorraine, von Burgistein, geb. 1837.
7. „ Victor Alph. Surbeck, Stud. med. in Bern, von Burgdorf, geb. 1853.
8. „ Gustav Wälchli, Stud. med. in Bern, von Bern.

9) hält Herr Prof. Dr. M. Perty einen Vortrag über Parthenogenesis im Thierreiche. (S. Abhandlungen.)

10) beschliesst die Gesellschaft, die Arbeit des Herrn Prof. Dr. Dor über die Pfahlbauten-Schädel in den Mittheilungen erscheinen zu lassen und den Druck der Abbildungen auf ihre Kosten vorzunehmen.

11) Auf Antrag des Herrn Dr. I. Bachmann beschliesst ferner die Gesellschaft, auf ein Exemplar folgenden Werkes zu abonniren:

Pictet, matériaux pour la paléontologie suisse, welches auf 25 Fr. zu stehen kommt.

12) zeigt Herr Prof. Dor wohlgelungene Photographien vor, welche durch das Verfahren des Lichtdruckes gewonnen worden waren und von Obernetter, Schillerstrasse Nr. 20 in München, herstammen.

Ferner macht er die Gesellschaft mit einer neuen Art aus Paris stammenden Albuminfarben bekannt, vermittelst welcher das bis dahin mit grossen Schwierigkeiten verbundene Coloriren der auf Albuminpapier gewonnenen Photographien mit relativer Leichtigkeit vorgenommen werden kann. — Couleurs végétales à l'albumine, chez Marion, Cité Bergère 16, à Paris.

13) Auf Antrag des Vorstandes beschliesst die Gesellschaft, die ihr vom Comité in Freiburg zur Vorberathung vorgelegten und in der nächsten Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen zur Sprache kommenden Vorschläge in folgendem Sinne anzunehmen:

a) Die Vornahme der vorberathenden Sitzung des Centralcomité's der schweizerischen Gesellschaft (réunion préparatoire) solle an dem der Eröffnung der Versammlung vorhergehenden Tage (gewöhnlich ein Sonntag) anstatt wie bis dahin am Morgen des ersten Versammlungstages stattfinden.

b) Die 3 bis dahin üblichen Versammlungstage der Gesellschaft seien beizubehalten.

c) An die Oltener Versammlung der ärztlichen Centralgesellschaft sei die Anfrage zu stellen, ob diese nicht eine ihrer Sitzungen zu gleicher Zeit und am gleichen Orte mit der Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft abhalten könne und wolle.

638. Sitzung vom 12. Juli 1873.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 10 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zur Aufnahme in die schweizerische naturforschende Gesellschaft meldeten sich die Herren Ris und Langhans. — Die Gesellschaft beschliesst, die Candidatur dieser ihrer Mitglieder an der im August in Schaffhausen stattfindenden Versammlung der schweizerischen Gesellschaft befürworten zu wollen.

3) hält Herr Prof. Dr. Pütz, unter Vorweisung theils frischer, theils in Weingeist aufbewahrter Exemplare, welche er in grösserer Menge bei einer Gemse vorgefunden hatte, einen Vortrag über die Naturgeschichte des Cysticercus tenuicollis. — Im Anschluss an denselben bringt Herr Dr. Theophil Studer erläuternde Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte dieses interessanten Eingeweidewurmes und zeigt eine Reihe von Illustrationen über denselben vor.

4) hält Herr Prof. Dr. Dor einen längeren Vortrag über Nyctalopie und Hemeralopie (Tag- und Nachtblindheit) und begleitet denselben mit ohpthalmoscopischen Demonstrationen an mehreren vorgeführten Patienten seiner Klinik.

Nach einigen geschichtlichen Rückblicken auf die Epidemien, welche im Anfange dieses Jahrhunderts bei den französischen Kriegern während der Feldzüge Napoleons I. in Russland und Egypten aufgetreten wären, und bei den in jüngster Zeit im Jahre 1871 aus deutscher Gefangenschaft zurückkehrenden Franzosen beobachtet worden sind, bespricht er zuerst die Nachtblindheit (Hemeralopie), bei welcher die Leute in beginnender Dämmerung und Nachts fast gar Nichts, bei Tage dagegen Alles scharf sehen können, und bezeichnet dieselbe als einen Torpor, Anaesthesie oder Empfindungsunfähigkeit der Netzhaut, welche theils durch eine vorhergegangene Ueberreizung

derselben bedingt wird, wie sie stattfindet bei directem und ungeschütztem Sehen in die Sonne (bei Beobachtung von Sonnenfinsternissen) und directer Einwirkung von intensiven Sonnenstrahlen, durch Reflexion auf grossen Schneefeldern, Sandflächen oder Wasserspiegeln — theils aber auch bei mangelhafter allgemeiner Ernährung sich zeigt; so z. B. bei Scorbutischen etc. — Bei diesen mehr acuten Fällen können durch den Augenspiegel keine materiellen Veränderungen in der Retina entdeckt werden. Im Gegensatze dazu bespricht der Vortragende eine Reihe mehr chronischer Fälle und Beobachtungen, wo die Nachtblindheit in einer erblichen Anlage ihren Grund hat, und erwähnt unter Anderm einer Familie, die auf einem Dorfe in der Nähe von Montpellier lebt, und während eines Zeitraumes von 6 Generationen, vornehmlich durch die Frauenlinie fortgepflanzt, unter 629 Mitgliedern 85 Nachtblinde aufzuweisen hat. — Bei diesen chronischen Fällen zeigt sich neben allgemeiner Abnahme des directen Sehens besondere Erkrankung der peripherischen Theile der Netzhaut und Abnahme der Sehkraft in derselben, mit allmäligem Vorrücken dieser Störungen gegen das Centrum hin. Es zeigen sich im Gesichtsfelde dunkle Flecke und durch den Augenspiegel entdeckt man auffälliges Dünnerwerden (Atrophie) der Blutgefässe mit starker Pigment-Einlagerung in die Netzhaut.

Bei der Tagesblindheit (Nyctalopie), wo die Leute Abends viel besser als am Tage sehen können, ist das Wesen der Krankheit dagegen Uebereizung des nervus opticus mit begleitender Blutcongestion gegen denselben. — An der Discussion über diesen Vortrag betheiligte sich Dr. A. Valentin.

4) legte der Präsident den für die Bibliothek eingegangenen gedruckten ersten Geschäftsbericht der Direction und des Verwaltungsrathes der Gotthardbahn, umfassend den Zeitraum vom 6. December 1871 bis 31. December 1872, vor, so wie den 5. und 6. monatlichen Rapport über den Stand der Arbeiten am Gotthardtunnel; und ferners eine von der Direction des Innern des Kantons Bern bei Gelegenheit der Wiener Ausstellung herausgegebene kleine, mit guten Abbildungee in Farbendruck begleitete Broschüre über die Berner Fleckvieh-Racen, der Gesellschaft vor.

639. Sitzung vom 1. November 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 31 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Den Austritt aus der Gesellschaft nahmen:

Herr Kisselbach, Pharmaceut.

Herr Just. Asmus, Ingenieur.

Herr v. Tscharner von Amsoldingen.

Herr Rud. Steck, Apotheker (verreiset nach Amerika).

2) Zur Aufnahme meldeten sich und wurden als ordentliche Mitglieder angenommen:

9. Herr Victor Sterki, Arzt, aus Biberist (Solothurn), Assistent an der ophthalmiatrischen Klinik.
10. „ Joh. Fankhauser, Lehrer der Naturgeschichte an der Kantonsschule.
11. „ Degen, von Horw (Luzern), Lehrer der Naturgeschichte am Gymnas. in Burgdorf.

3) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

4) Herr Adolf Ott, correspondirendes Mitglied der Gesellschaft in Philadelphia in Amerika, gegenwärtig auf Besuch in Bern, übermacht der Bibliothek ein Geschenk, bestehend aus 26 Bänden naturwissenschaftlichen Inhaltes, sammt 16 Pamphleten über diverse Gegenstände. (Siehe deren näheres Verzeichniss im Anhang der Mittheilungen dieses Jahres.)

5) An die Stelle des demissionirenden Unterbibliothekars Herrn Benteli wird auf Vorschlag des Herrn Oberbibliothekars Koch Herr Schönholzer, Lehrer der Mathematik an der Kantonsschule, gewählt, unter bester Verdankung der geleisteten Dienste an den Zurücktretenden.

6) Herr Koch zeigt ferner an, dass die Erbschaft des Herrn Berghauptmanns Beckh, langjährigen Mitgliedes unserer Gesellschaft, gesonnen sei, der Bibliothek irgend ein Werk aus der Verlassenschaft des Verstorbenen als Andenken geschenksweise zu übermitteln. Dem Oberbibliothekar wird es überlassen, den Dank der Gesellschaft hiefür anszusprechen und die freigestellte Wahl nach Gutdünken zu treffen.

7) Der Präsident benachrichtigt die Gesellschaft von der jetzt erfolgten Vollendung und Aufstellung der meteorologischen Säule auf der Münsterterrasse. — Die Commission wird beauftragt, dieselbe zu inspiciren und in der nächsten Sitzung über dieselbe Rapport abzustatten.

8) hielt Herr Dr. Theophil Studer einen Vortrag über die Fauna von Villafranca und demonstrirte eine Reihe von dort mitgebrachten Seethieren. (S. die Abhandlungen.)

9) sprach Herr Prof. Dr. Forster über die tägliche Periode des atmosphärischen Niederschlages, abgeleitet aus den Registrirbeobachtungen der Berner Sternwarte.

10) Der Präsident legt ferner mehrere zierliche Exemplare schwarzer Korallen vor, die er von seiner Reise nach Capri mitgebracht hatte; ebenso ein Stück eines Schädels aus den Katakomben der Kirche des heiligen Sebastians in Neapel.

640. Sitzung vom 20. December 1873.

Abends $7^1/_2$ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 34 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Herr Prof. Dr. Dor verliest folgendes Schreiben d. d. 24. November 1873 des Herrn Erziehungsdirectors Ritschard, welches er als Präsident der Gesellschaft erhalten:

Geehrter Herr, — Sie haben der Erziehungsdirection unter dem 18. November 1873 eine Zuschrift eingereicht, worin Sie um einen Beitrag an die öffentlichen Vorträge der naturforschenden Gesellschaft nachsuchen, ohne jedoch den Betrag der gewünschten Summe näher anzugeben, oder eine annähernde Berechnung der Kosten jener Vorträge beizufügen. — Ich habe Ihnen hierauf mitzutheilen, dass der Erziehungsdirection kein Kredit zusteht, aus dem sie von sich aus jene Vorträge unterstützen könnte. Dagegen werde ich ihr Gesuch, sofern Sie mir noch eine vorläufige Berechnung der Kosten, welche die Vorträge für die Gesellschaft nach sich ziehen

werden, vorlegen, dem Regierungsrathe unterbreiten, ohne Ihnen jedoch einen günstigen Erfolg voraussagen zu können.

Die Gesellschaft beschliesst hierauf, die Beendigung des diessjährigen Cyclus der öffentlichen Vorträge abzuwarten und alsdann nachträglich für die gehabten Kosten nochmals an die Direction zu wachsen.

2) Den Austritt nimmt:

Herr Schneider, Lehrer an der Bächtelen

3) Zum Eintritt als ordentliche Mitglieder melden sich und werden angenommen:

12. Herr Alfred Schwab, von Biel, Banquier, in Bern.
13. „ Oberst Jakob Scherz, Inselverwalter.
14. „ Robert Dennler, Buchhalter der Volksbank in Bern.
15. „ Paul Perrenoud, von Lachauxdefonds, Staatsapotheker in Bern.

4) referirt der Präsident über die Berathungen der „Commission für die meteorologische Säule", welche nach vorgenommener Inspection dieses geschmackvollen Monumentes im Allgemeinen, mit der Aufstellung der Säule sowohl als der der Instrumente, sich befriedigt erkläre, jedoch noch folgende 6 Punkte zur Abänderung vorschlage:

1) Cementirung und Schwarzanstreichen sämmtlicher Nischen, in welchen die Instrumente angebracht sind, im künftigen Frühjahr.
2) Am Thermometer, sofortiges Anbringen einer kleinen Holzplatte hinter die Thermometerkugel, damit die letztere nicht von der Temperatur des Steines nachtheilig influenzirt werde.

Dann Verlängerung der Thermometer-Scala bis auf — 30° C., was Herr Pfister durch die Erstellung eines neuen Thermometers realisiren will

3) Am Hygrometer, vorläufig Erweiterung des Rohrs, welches zum Schutze des Haares dient, und besseren Schutz für das kleine Gewicht, welches dem Publikum in zu leichter Weise zugänglich ist.

4) Am Barometer, Entfernung der populären Scala. Alleinige Bezeichnung des mittleren Barometerstandes durch einen horizontalen Strich, und wenn Platz vorhanden, Anbringung von 2 Angaben von Maximum- und Minimum-Daten.

5) Die Erdkugel, welche auf der Spitze der Säule falsch angebracht ist, sei in der Weise zu stellen, dass die Linie der Ekklyptik in die horizontale Ebene falle, und der Meridian parallel dem Berner Meridian zu stehen komme.

6) In der Windrose seien die 4 Himmelsgegenden durch die Initialen W, O, S, N gleichmässig zu bezeichnen, und nicht Nord und Süd bloss durch einen Pfeil.

Bericht über die Thätigkeit

der

geologisch-mineralogischen Section.

---

1. Sitzung, Samstag den 22. März 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

16 Anwesende.

Zum Theil schriftlich hatten folgende Herren Mitglieder der allgemeinen naturforschenden Gesellschaft von Bern ihren Beitritt zu einer zu gründenden geologisch-mineralogischen Section erklärt:

1. Herr Prof. Dr. B. Studer. 2. Herr C. v. Fischer-Ooster. 3. Herr Edm. v. Fellenberg. 4. Herr Ingenieur Thormann-von Graffenried. 5. Herr Schuldirector M. Schuppli. 6. Herr Alt-Grossrath Fr. Bürki. 7. Herr Schuldirector E. Rothenbach. 8. Herr Dr. Zgraggen, Arzt in Köniz. 9. Herr F. v. Wattenwyl von Montbenay. 10. Herr Wäber, Lehrer an der Realschule. 11. Herr Pharmazeut Kisselbach. 12. Herr Dr. Isidor Bachmann. 13. Herr B. Studer, Apotheker, Vater. 14. Herr Dr. Th. Studer. 15. Herr G. Haller, Stud. med. 16. Herr Friedli, Lehrer.

1) Zum Präsidenten wurde Herr Professor Dr. Bernhard Studer, zum Secretär Herr Dr. Isidor Bachmann gewählt.

2) Herr Bergingenieur Edmund von Fellenberg stattet einen umfassenden Bericht über seine geologischen Wanderungen in Gasteren und Lötschen ab. Da dieser in Form eines Journals abgefasste Bericht ausführlich im Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs für 1873 erscheinen wird, so werden hier nur einige Hauptresultate aus demselben angeführt.

Der Vortragende, mit der geologischen Aufnahme des Finsteraarhornmassivs betraut, hatte schon 1867 und 1868 seine kühnen Fahrten auf die Thäler von Gasteren und Lötschen ausgedehnt, die speziellere Aufnahme aber auf sein Programm für 1872 gesetzt.

Das Gasterenthal. Die holperige Moraine des Alpetligletschers besteht vorherrschend aus dem feinkörnigen weissen und grünen Gasterengranit; die Blöcke einer rothen Varietät rühren von unregelmässigen Flecken im weissen Granite her. Anstehend findet sich der Granit bis zu dem Grat zwischen Birghorn und Tschingelgletscher, welcher aus halbkrystallinischen, Quarzknoten führenden, ockerig verwitternden, frisch talkig anzufühlenden, kaum 10 Meter mächtigen Schiefern besteht. Es wird dieser Schiefer, da er auch Uebergänge in eine wahre schiefrige Arkose zeigt, zum Verrucano gerechnet. Am Doldenhorn reicht der Granit bis über das Doldenschafläger hinauf und ist auch dort von 20 M. undeutlich N-fallender zum Verrucano gehöriger Arkose und diese von plattigem dolomitischem Kalkstein bedeckt. Die Contactlinie zwischen dem Granit und den Zwischenbildungen zieht sich rasch thalabwärts gegen den Brandhubel. Auf der gegenüber liegenden Thalseite findet sich die Granitgrenze am Fusse des Balmhorns etwa eine halbe Stunde

über der Hütte Gfäll. Darauf folgen 15 M. quadrig zerfallenden Quarzites (Verrucano) und abermals plattige klingende dolomitische Kalksteine.

Der Granit zeigt bisweilen säulenförmige Absonderung und tritt merkwürdigerweise auch in Form von knauerartigen Einschlüssen in talkschieferartigen Massen auf. Oberflächlich ist er in dickbankige Lagen geschieden, welche mantelförmig ein ungeschichtetes Massiv umhüllen.

Das Birghorn, 3214 M. Aus Gasteren zieht sich ein runsenförmiges Thälchen hinauf, das sich zwischen Birghorn und Sackhorn zu einem weiten Firnkessel erweitert, aus dem der kleine Birggletscher (Fellenberg) sich ernährt. Auf dem Grat, welcher dieses Becken von den ausgedehnten Firnfeldern des Tschingelgletschers trennt, hört der Granit auf und wird von schwach S-fallenden knotigen Schiefern (Verrucano) bedeckt, dem auch hier staubig verwitternder dolomitischer Kalkstein folgt. Der Gipfel des Birghorn selbs besteht aus grünen Schiefern (Chlorit-, Hornblende- und schuppigen Talkschiefern), die mit 30° nach St fallen und ihre Fortsetzung durch einen thurmartigen Felskopf am Ostende des Grates im Tschingelhorn und Lauterbrunnen-Breithorn finden.

Lötschenpass-Hockenhorn- (3297 M.) Ried. Wo der Lötschenpasspfad unter den Kalkfelsen des Balmhorns umbiegt, finden sich in quarzreichem körnigem Kalkstein, der auffallend dem Lias der Gamchilücke gleicht, unbestimmbare Belemmiten. Darüber erheben sich die dunkeln klingenden Hochgebirgskalke. Jenseits des kleinen Lötschengetschers betritt man wieder Granit, dem quarzitischer Verrucano und Dolomit, der in krystallinischen Kalkstein

übergeht, als schwach S-fallender Schenkel eines flachen Gewölbes folgen. Darüber setzen die Sförmigen Windungen und Quetschungen der Kalkmassen des kleinen Balmhorn in Staunen. Gegen das Hockenhorn steigt man über schwach S-fallende Verrucanobänke, talkige graue Alpinit haltende Sernfschiefer, Quarzite und merkwürdig gefaltete und gebogene Thonschiefer, dolomitische Kalke und poröse Rauhwacke, welche unmittelbar von wohl entwickelten, das kleine, sowie eigentliche Hockenhorn bildenden grünen Schiefern bedeckt ist.

Im Gebiete des Golnbachfirns betritt man wieder Granit, der tiefer in grobkörnigen Gneiss übergeht. Darauf folgen dichte Quarzite, die wohl 100 M. mächtig abwechselnde Bänke von Rauhwacke und dolomitischem Kalke tragen, bis bei ungefähr 2000 M. der die ganze Tiefe des Lötschenthals einnehmende Gneiss erscheint. Oestlich von den Laucherenhütten treten die grünen Schiefer, in einem Felsgrat, den Gneiss, der steil SO fällt, überlagernd, wieder auf.

Der Beichgrat und das Lötschenthaler-Breithorn, 3769 M. Dank der starken Abschmelzung des Distelberggletschers ist die Auflagerung der grünen Schiefer auf den Granit auf der rechten Thalseite ausgezeichnet schön sichtbar. Vom Gletscherstaffel bis zum Granit an den Wänden des Breithorns herrscht ein eigentlicher Gneiss. Dieser Granit wird am Beichgrat von grünen Schiefern bedeckt, die Grenze zwischen beiden lässt sich gegen das Schienhorn leicht verfolgen. Die linkseitige Moraine des Beichfirns besteht meistens aus Granit, der Thorberg ganz, wie das Lötschenthaler-Breithorn. Von dem Gipfel des letztern aus erkennt man, dass der ganze Hauptkamm vom

Bietschhorn bis zum Breithorn aus einem mächtigen Granitgang besteht; in dieselbe Formation fällt der Jägigrat, der kleinere Ausläufer im östlichen Jägigletscher, der Breithorn-Nesthornkamm mit dem unbenannten Horn als Eckpfeiler des Gredetschgrates. Der südliche Ausläufer des Nesthorns, die Felsen in der Mitte des oberen Aletschgletschers bestehen aus grauem schiefrigem Gneiss, 60 bis 70° SO fallend, der am Sparrenhorn und auf der Bellalp wieder zu grobem Gneiss, mit einzelnen Quarz- und Feldspathausscheidungen, wird.

Gredetsch. In den verschiedenen Schluchten, welche von den Bächen der Lusgen- und Bellalp erodirt wurden, fallen Anlagerungen von graulichem zerreiblichem Thonschiefer an Gneiss auf. Von der Höhe des Birgisgrats neben der stumpfen Kuppe des Foggenhorns erblickt man in schwindelnder Tiefe das von glatten, steilen Gneisswänden gebildete Gredetschthal, dessen Grund ein Chaos von Blöcken darstellt, die von den wenigen Hirten zur Einrichtung von Troglodytenwohnungen benützt werden. Thalauswärts tritt in diesem Gneiss etwas ob Mund eine mächtige Zwischenlage schönen Glimmerschiefers auf. — Die alte berühmte warme Quelle des zerfallenen Briegerbades fliesst aus in Gneiss gehauenen Stollen in die Rhone ab.

Rottenbergmine ob Goppistein. Dieser berühmte Bleiglanzgang, auf den so lange gebaut wurde und früher mit Gewinn, ist jetzt verlassen; er streicht O. 5. W. und ist auf der ganzen Höhe des Gebirgs, vom Wasserspiegel der Lonza bis zum Schönbühl bei 2000 M. bekannt; er setzt über die Lonza und wurde im Martinsgraben an verschiedenen Orten angeschürft. Weil concordant mit den Schichten des nebenlaufenden

Gneisses mit 65—70° nach W. einfallend, stellt er einen steilen Lagergang dar. Die Gangmasse besteht aus Quarz mit eingesprengtem körnigem Bleiglanz, der stellenweise in dichten Bleischweif übergeht, Schwefelkies und wenig Kupferkies. Seine Mächtigkeit wechselt zwischen 1′ und $1^1/_2$ M., indessen mit sehr ungleicher Erzführung. Die deutlichen Saalbänder bestehen aus zersetztem Gneiss oder Letten. Eckige Brocken des Nebengesteins sind häufig in der Gangmasse eingeschlossen: es ist ein wahrer Infiltrationsgang und nicht nur ein zufälliges linsenförmiges Auftreten von Erzen. Mit fünf Stollen wurde früher dieser Erzgang angegriffen und in den tieferen Lagen reicher gefunden. An einer Stelle gabelt sich der 2 M. mächtige Gang in 2 Trümer, die sich weiter unten wieder schaaren.

Aus der Gegend sind ausserdem interessante, zum Theil neue Minerale, wie eigenthümliche Kalkspathe, Quarze, Epidote, Adular etc. bekannt geworden.

Baltschiederjoch (3300 M.) und Gredetschlücke. Gegenüber Ried steht dünnschiefriger grauer, mit 45° S-fallender Gneiss an; höher folgt Gneiss von grobkörniger Beschaffenheit, der bis zur Höhe des Galn anhält. Die Moraine des Birchgletscher liegt wohl eine halbe Stunde von seinem Ende, das nun über einer glatt polirten Gneisswand erscheint. Unter und neben ihm tritt der Contact des Gneisses mit den grünen Schiefern deutlich hervor, welche mit 35—40° S-fallen Das Jägihorn besteht vollständig aus prächtigem grobkörnigem Granit mit grossen Feldspathkrystallen, grünlichem Glimmer und dem im Protogine vorkommenden talkartigen Mineral. In der Gredetschlücke, der tiefsten Einsattelung des Gredetschgrates, zeigt sich der Contact

zwischen grauem dünnschiefrigem Gneiss und dem Hochgranit. Sämmtliche Kämme S. vom Bietschhorn bestehen aus dunkelbraungrauem „Baltschiedergneiss“. Aeussert schiefrig entwickelt, mit 40° S-fallen und NO. — SW.-streichen bildet dieses Gestein entsetzlich jähe Wände und seine Kämme sind messerscharf und zu zahllosen Zacken und Spitzen ausgeschartet. Stellenweise ist es von zahlreichen Euritgängen durchsetzt.

Am Zusammenfluss des östlichen und westlichen Jägigletschers vereinigen sich vier riesige Schuttwälle zu einer Riesenmoraine, die vielleicht in den Alpen kaum ihresgleichen hat. Da liegen Granitblöcke von vielen Tausend von Kubikfuss wild über einander gethürmt. Ueber die Galzienkumme und einen Felsvorsprung hoch über dem Baltschiederthal erreicht man bald den steinigen, einem alten Seegrund nicht unähnlichen Thalboden.

Im Baltschiederthal stehen im Steggraben noch graue Gneisse an, im Trolerengraben dagegen die triasischen Gesteine (Rauhwacke, sehr verwitterte seidenglänzende Schiefer, Thonschiefer und dolomitische Kalke). Tiefer liegt grauer Kalkstein, dann weisser Thonschiefer und zuletzt eine brecciöse Rauhwacke. Dieselben Thonschieferbildungen ziehen sich bis auf die Alp Finelen jenseits des Baltschiederthals, worauf eine krystallinische, einem knotigen Verrucano ähnliche Gesteinart folgt. Unterhalb Rauft auf dem Wege nach Grosstrog (Ausserberg) durchschneidet man grauen Thonschiefer mit Quarzlinsen, Rauhwacke, graue und grünliche metamorphische Schiefer und glänzend grauen Thonschiefer. Am Ausserberg unter Grosstrog erscheint weisser, pulverig verwitternder dolomitischer Kalk,

der in Quarz- und Bitterspathgängen den Studerit enthält und mit 10° S-fallen über Raron bis Gampel anhält.

Jiollithal. — Jiollilücke. — Bietschthal. — Ueber vorhin genannte Kalktafeln kann man durch mehrere malerische Bergdörfchen in's Jiollithal gelangen, dessen Ausgangsschlucht bei Niedergestelen als senkrecht eingeschnittene Erosionsspalte unzugänglich ist. Sein Grund erhebt sich in verschiedenen holperigen Terrassen; über dem obersten Lärchenwald und einem hohen Gneissvorsprung wird das Thal flach und erinnert an den Räterischboden; die höheren Morainen bestehen aus dem grauen Gneiss, der mit 40—50° S. einfällt. Ueber den Jiolligletscher neben dem Kühwannenhorn zur „Jiollilücke", welche immer noch aus Gneiss besteht, emporsteigend, gelangt man dem Fuss des Kühwannenhorns entlang bis zur tiefsten Einsattelung zwischen letzterer und dem Schafberg („Wylerjoch" oder „unteres Bietschjoch"), dessen Gestein Hornblendeschiefer ist. „Im Rämi" an der Seite des Bietschgletschers erscheint der Granit in glatten, bauchigen Formen. Dicht südlich vor dem Bietschhorn beginnen wieder die südfallenden Gneissbänke. Der Grundgranit erstreckt sich noch eine Strecke weit in's Bietschtobel hinaus und ist in der Höhe deutlich von schiefrigem Gneiss bedeckt. Der Granit macht nirgends mehr den Eindruck eines Urgranits. Etwas unter der Hütte „im Bietschi" betritt man wieder die triasischen Thonschiefer und Kalke, in die sich der Bietschbach thalauswärts in senkrechter, unzugänglicher Klamm eingefressen hat.

Nördliche Thalseite von Lötschen. — Am Mühlebachgraben gerade über Wyler steht in einem tiefern Einschnitt glimmerreicher Gneiss an. Derselbe hält dem Graben entlang bis höchstens 100 M. ob der

Schildbordalp an, wo in der Tiefe des Grabens ein gelber dolomitischer Kalk auftritt; ähnliche Gesteine und Thonschiefer folgen bis in die Nähe des Mühlebachgletschers, wo wiederum Gneiss erscheint. Der Grat zwischen Mühlebachgraben und Spaligraben besteht aus den schönsten grünen Schiefern. Die Trias bildet hier nur eine inselartige Masse im ringsum herrschenden Gneiss und erst jenseits den Lauberenhütten treten diese Bildungen wieder auf. Sie scheinen also ein Ueberrest der sonst denudirten Bildungen zu sein, dank der schützenden Decke der grünen Schiefer. Am Spalihorn sieht man das directe Ueberlagern der grünen Schiefer auf dem Gneiss; ebenso sind alle höheren Parthien des Tennbachhorns dahin zu rechnen, während im Thale und am Fuss beider Hörner Gneiss herrscht.

Aus Gneiss besteht auch der Thalgrund des Telli; über den Plattjes trifft man wieder eine Kalkmasse, die sich regelmässig und zwar auf beiden Seiten des Thales zwischen Gneiss und grünen Schiefern hinzieht. Der Contact ist sehr deutlich, da wo man den Gletscher am Fuss des Petersgrates betritt. Die mit 40° SO-fallenden grünen Schiefer bilden die Gipfel und Gräte der Tellispitzen und bedecken den grauen Kalk wie im Inner-Pfafflerenthal.

3) Nachdem Herr v. Fellenberg noch eine Sammlung von Mineralen aus dem Lötschenthal vorgewiesen, wurde die Sitzung geschlossen.

2. Sitzung, Samstag 6. December 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

26 Anwesende.

1) Verlesung und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung.

2) Herr Prof. Dr. Bernhard Studer bespricht die auf den Tunnelbau bezüglichen geologischen Verhältnisse des Gotthardts und macht Mittheilungen über die Thätigkeit der schweizerischen geologischen Commission behufs wissenschaftlicher Verwerthung der Tunnelbohrung und gehöriger Anlegung von Sammlungen. — Der Vortrag soll im nächsten Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs publicirt werden. — An der Discussion betheiligten sich die Herren Edm. v. Fellenberg und Bachmann.

3) Herr Prof. Bachmann macht Mittheilungen über die wichtigsten Vermehrungen der Mineralsammlung des bernischen Stadtmuseums durch Ankauf und Geschenke und legt interessantere Vorkommnisse zur Ansicht vor. (Vide Abhandlungen.)

4) Eine bezügliche Anfrage des Herrn v. Fischer-Ooster gibt Veranlassung zur Besprechung der Knechtschen Erfindung einer neuen Stahlhärtung, die beim Gotthardtunnel verwendet werden soll. Nähere Auskunft über die Resultate der bisherigen Versuche, die günstig ausfielen, gibt Herr Ingenieur Koller.

Bericht über die Thätigkeit
der
entomologischen Section.

Am 15. Januar traten der entomologischen Section folgende 12 Mitglieder bei, nämlich die Herren Rudolf Benteli, Quartieraufseher; Franz Benteli, Notar;

Rud. Gruner, Sigrist; Gottfr. Haller, Stud med.; Friedr. Jäggi, Notar; Ed. Jenner; Moritz Isenschmid; W. Lindt, Dr. med.; Maximilian Perty, Professor an der Hochschule; Th. Studer, Dr. med.; von Wattenwyl, Rentier; Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee.

Es fanden im Ganzen 4 Sitzungen statt, in deren erster, 15. Januar, Herr Prof. Dr. Perty zum Vorsteher, Herr Moritz Isenschmid zum Secretär gewählt wurde. Es wurde beschlossen, die jeweiligen Sitzungen am Freitag, 7 Uhr Abends, bei Webern abzuhalten.

Hierauf sprach Herr Isenschmid über die schweizerischen Cicindelen und deren Bestimmung, wobei er auf die Schwierigkeit aufmerksam machte, C. hybrida Linn. und C. sylvicola Dej. zu unterscheiden. Bei genauerer Betrachtung zeigen sich die Flügeldecken von C. hybrida gesägt, was bei C. sylvicola nicht der Fall ist. Gewöhnlich gibt man C. hybrida als gemein um Bern an, während doch C. sylvicola viel häufiger ist. In der Schweiz kommen von Cicindela vor: C. campestris Linn., hybrida Linn., sylvicola Dej.- chloris Dej., sylvatica Linn., literata Sulz., flexuosa Fabr., germanica Linn.

Herr Dr. Studer theilt Beobachtungen über Nymphula potamogalis mit. Die Puppe derselben fand sich am 1. Juli in einem Sumpfgraben des Münchenbuchseemooses auf der Unterseite von Seerosenblättern unter einem aus dem Blatte ausgeschnittenen und auf auf seiner Unterseite mittelt Seidenfäden wasserdicht angehefteten Blattstücke. Ende Juli fanden sich zahlreiche Raupen und Puppen gleichfalls unter angehefteten Blattstücken. Die Raupe bedeckt sich

nach ihrem Ausschlüpfen aus dem Ei mit einem Blattstiele und nach jeder Häutung mit einem neuen grösseren. Die Ueberwinterung geschieht noch im Larvenzustande und es fanden sich selbst Ende Octobers noch junge Räupchen. Faulen im Herbste die Nymphäenblätter, so macht sich die Raupe aus 2 aneinander gehefteten Blattstielen eine Hülle, begibt sich an einen trockenen, geschützten Ort und verharrt in der Hülle in einem lethargischen Zustande. Zur Bearbeitung des Blattes besitzt die Raupe einen zweckmässigen Kieferapparat und zur Arbeit unter dem Wasser eine Verschlussvorrichtung an der Oeffnung der Tracheen.

Herr Eduard Jenner spricht über Verheerungen an einer Pappel im Hirschengraben, verursacht durch Saperda Carcharias. Der Stamm war von der Wurzel bis in die äussersten Zweige von diesem Käfer durchbohrt worden, der in früherer Zeit sehr häufig gewesen sein muss, was jetzt nicht mehr gesagt werden kann. S. Carcharias soll nur Bäume angreifen, die noch nicht 20 Jahre alt sind. Es werden auch Frass- und Schlupflöcher dieses, wenn sehr häufig, schädlichen Käfers vorgezeigt.

Zweite Sitzung, 14. Februar. Prof. Dr. Perty zeigt der Section sein noch in München 1830—33 geschriebenes Werk über die Gliederfüsser Brasiliens: Delectus animalium articulatorum Brasiliæ, Folio, mit 40 colorirten Tafeln und über 700 Figuren. Dasselbe ist auf Grund der von Spix und Martius während ihrer vierjährigen Reise in Brasilien gesammelten Insekten, Arachniden, Myriapoden bearbeitet. Voraus geht eine Abhandlung über die geographische Verbreitung, die Sitten und die Lebensweise der südamerikanischen Gliederthiere, in welcher die Beobachtungen

von Piso, Fräulein Merian, Fermin, Dobrizhofer, Barrère, Azara, Humboldt, Spix und Martius, Langsdorff, Lacordaire, Lund, Pöppig, Pohl, Kollar u. A., dann die bloss im Manuscript vorhandenen eines ungenannten Franzosen aufgenommen sind,. welches im Besitz des Herzogs von Leuchtenberg befindliche Manuscript dem Verfasser anvertraut wurde. Derselbe ergänzt sein Referat noch durch Mittheilungen des Engländers Bates, welcher in den Vierziger Jahren einen mehrjährigen Aufenthalt in Brasilien, namentlich Ober-Amazonien, gemacht hat und sehr lebendige Schilderungen von der Schönheit und dem unermesslichen Reichthum der brasilis chen Insektenfauna gibt. — Der descriptive Theil des Werkes enthält in sytematischer Ordnung, mit den Coleopteren beginnend und mit den Myriapoden endigend, die Beschreibung und Abbildung einer grossen Zahl neuer oder nur wenig bekannter Formen, worunter eine ziemliche Anzahl neuer Gattungen, für welche auch Analysen gegeben wurden. Das Werk ist auf Kosten des Geheimrathes von Martius erschienen und von Martius und Perty der Linnean Society in London zugeeignet.

Herr Stud. Haller berichtete über Landois' Buch: „Die Tonwerkzeuge der Insekten", dabei Beobachtungen solcher Forscher anschliessend, welche von Landois nicht berücksichtigt wurden. — Bei vielen Insekten mangeln Stimme oder Töne, weil sie entweder keinen oder einen nur ungenügenden Apparat hiefür be sitzen. Viele andere lassen ihre Töne nur bei gewissen Gelegenheiten hören. Die Lautäusserungen überhaupt zerfallen in zwei natürliche Gruppen: Stimme und Ton, und lassen sich in fünf Abtheilungen bringen: 1) Nur Tonapparate haben Lepidopteren und Orthopteren,

bei welchen beiden der Ton durch Reibung, ähnlich wie bei unsern Streichinstrumenten, zu Stande kommt. Aehnlich verhalten sich 2) die Coleopteren, wo jedoch auch ein Stimmorgan vorkommt, nämlich das Brummstigma der Melolonthen. 3) Nun folgen Insekten, bei welchen Ton und Stimmapparat gleichmässig entwickelt sind, nämlich die Dipteren. An sie reihen sich 4) die Hymenopteren und Neuropteren, bei denen man fast nur Stimmapparate antrifft. Eine Abtheilung 5) bilden die Cicaden, bei welchen der Stimmapparat ungemein ausgebildet ist, der bei den übrigen Hemipteren ganz zu fehlen scheint. — Bei den meisten Insekten kommt dann zu den Tönen, welche durch Reib- und Stimmapparate hervorgebracht werden, noch der Flugton hinzu. Der Vortrag wurde durch Präparate und Zeichnungen erläutert.

Herr Dr. Studer empfiehlt das Werk von Kaltenbach: „Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten“, und ersucht die Mitglieder der Section, dasselbe auch durch Berücksichtigung der schweizerischen Pflanzen zu vervollständigen.

Dritte Sitzung, 13. Juni. Herr Isenschmid berichtet über seine entomologische Reise in den Kanton Tessin. Es fanden hiebei zwei Aufenthalte statt, der erste in Lugano vom 31. März bis 2. Mai, der zweite in Locarno vom 3. bis 26. Mai 1873. Aus der Betrachtung der an beiden Orten wachsenden Bäume schloss der Vortragende auf die Insektenfauna, welche sie belebt. Es fand sich auf Feigen-, Oliven- und Lorbeerbäumen nichts, auf den Kastanienbäumen nur wenig. Auffallend war das Fehlen der Gattung Carabus. Bei Lugano kann man als günstige Fundorte bezeichnen die Gegend am Agno, Castagnola, Gandria,

die Südseite des Salvatore und den Monte Brè, so wie den Lago di Muzzano. Der frühen Jahreszeit wegen musste sich der Vortragende darauf beschränken, die Insekten in ihren Winterquartieren aufzusuchen. Um Locarno sind günstige Stellen die Gegend um Losone. oberhalb Ascona, das rechte Ufer der Maggia, das linke der Verzasca und ai Monti. Auch hier fehlten die Caraben und die erste Insektengeneration ging Mitte Mai zu Ende. Der Vortragende zeigte die von ihm gesammelten Insekten vor, 2181 Stücke, wovon 840 bei Lugano, 1341 bei Locarno erbeutet wurden. Schliessslich las Referent Stücke aus Meyer-Dür's entomologischer Reise in das Tessin vom Jahr 1863 vor, welche im ersten Bande der Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, S. 131 — 149, stehen, mit dessen Angaben der Referent vollkommen übereinstimmt.

Prof. Dr. Perty zeigt 2 Exemplare eines sehr seltenen, zu den Curculioniden gehörenden Käfers von Marocin in der brasilischen Prozinz Sergipe vor, welcher dort unter dem Namen El Serrador bekannt ist, die ihm von einem früheren Zuhörer, Herrn Dr. med. Richard, mitgetheilt worden sind. Prof. Perty hat diese Rüsselkäferart, welche eine eigene Gattung bildet, im Delectus animalium articulatorum Brasiliæ, pag. 71, unter dem Namen Dinomorphus pimelioides beschrieben und tab. 14, fig. 15 abgebildet.

Ferner legt derselbe der Section eine Probe eines sehr eigenthümlichen Fabrikates der Formica fuliginosa Linn. vor, welches in einem Bienenkasten des Herrn Pfarrers Gerster gefunden wurde. Es befand sich in diesem, in welchen Ameisen der genannten Art eingedrungen waren, angeblich ein Haufen Blätter

der Rosskastanie, welche die Ameisen unter einander verklebten, theilweise rollten und zu einer Construction verbanden, die sehr einem Holzstücke glich, welches diese Art gewöhnlich zu ihrer Wohnstätte einrichtet, indem sie Stockwerke, Kammern und Verbindungsgänge bis zur Dünnheit der Kartenblätter in einem Holzstamm ausnagt. Im vorliegenden Falle haben diese Ameisen, da ihnen ein Baumstamm fehlte, die Rosskastanienblätter zu einem ähnlichen Bau verbunden. Der Vortragende nimmt hiebei Gelegenheit, in eine längere Betrachtung der überaus merkwürdigen Sitten der Ameisen einzugehen, benützte hiefür sein Buch „über das Seelenleben der Thiere“, fügte die Beobachtungen von Sykes über Ameisen Ostindiens und von Bates über solche Amazoniens bei.

Prof. Perty zeigte ferner die Rebenschildlaus, Coccus vitis Linn., vor, welche in einigen Rebbergen von Cortaillod solchen Schaden anrichtet, dass manche Jahre nichts für die Lese übrig bleibt. Die ausserordentlich reichliche, wollige Flocken darstellende, die Blätter und Stöcke überziehende Secretion dieser Schildlaus dient zur Umhüllung der äusserst zahlreichen braunen Eier. Das fast allein wirksame Mittel besteht im Abbürsten der verderblichen Insekten von den härteren Theilen des Weinstockes und Abwaschen mit einem Tuch oder Schwamm von den Blättern, Knospen und Trieben mit nachfolgender Tödtung.

Dr. Th. Studer macht auf die Puppen von Phyllobius argentatus aufmerksam. An Buchenblättern bemerkt man, namentlich in diesem Jahre, vertrocknete Stellen, besonders an der Spitze des Blattes, und entdeckt bei der Untersuchung, dass sie eine Art Blase darstellen, gebildet aus beiden vertrockneten

Epidermisschichten des Blattes. Im Hohlraum findet sich während des Mai's eine Larve und Anfangs Juni eine Puppe in einem losen Gespinnste. Die Puppe ist eine sogenannte freie Puppe mit abstehenden Extremitäten. Die Larve stammt von dem genannten kleinen grünen Rüsselkäfer, Ph. argentatus, dessen erste überwinternde Generation beim Erscheinen des Buchenlaubes auftritt. Nach der Begattung bohrt das Weibchen mit seinem Rüssel ein Loch in die Epidermis des Buchenblattes und legt ein Ei hinein und zwar nur ein Ei in jedes Blatt. Die bald auskriechende Larve nährt sich, ohne die Epidermis anzugreifen, vom Diachym des Blattes, wodurch der erweiterte Hohlraum entsteht, dessen Hülle die verdorrende Epidermis bildet. Ende Mai, oder im kalten Frühling 1873 Anfangs Juni, verpuppt sich die Larve in einem trockenen Gespinnst. Das massenhafte Auftreten des Käfers wie in diesem Jahre kann ziemlichen Schaden verursachen, indem die Bäume einer grossen Respirationsfläche beraubt werden. Die Ursache des Vertrocknens der Blattspitzen wird meist verkannt und dem Froste zugeschrieben.

Vierte Sitzung, 5. December. Herr Jenner zeigte die erste Hälfte einer Sammlung californischer Coleopteren vor, welche nach ihrer Beschaffenheit den Schluss gestatten, dass Klima und Bodenbeschaffenheit Californiens den unserigen ziemlich ähnlich sind. Unter diesen Coleopteren finden sich sehr schöne Arten von Cicindela; manche derselben sind schweizerischen Arten sehr ähnlich. Die bei uns durch zahlreiche Species vertretene Gattung Carabus scheint in Californien nicht häufig zu sein; unter mehreren tausend Coleopteren fand sich nicht ein einziges Exemplar. Selten ist der vorgezeigte Omaseus californicus,

von welchem das britische Museum nur 6 Stücke besitzen soll.

Prof. Dr. Perty zeigt eine Sammlung von Arachniden vor und ging in eine Schilderung der Organisationsverhältnisse dieser Thierclasse ein.

Derselbe legt ferner der Section den ziemlich seltenen Käfer Anisotoma cinnamomeum Fabr. vor, welcher sich in hiesiger Gegend in Trüffeln findet.

Bericht über die Thätigkeit
der
Section für morphologisch-physiologische Wissenschaften.

Erste Sitzung, Samstag 25. Januar 1873.

Bei der Constituirung betheiligten sich als Mitglieder: die Herren Metzdorf, Fischer, Perty, Dor, Kirchbach, Hartmann, Th. Studer, Bachmann, Pütz, Haller, Tièche, Emmert jun., v. Niederhäusern, Isenschmid, Valentin jun.

Als Gäste anwesend: die Herren Müller, Petzold, Henzi.

An der zuerst beginnenden Discussion über den Namen der Section sprechen sich die Herren Dor und Valentin für den Namen: „Section für anatomisch-physiologische Wissenschaften“ aus; auf den durch Herrn Metzdorf unterstützten Wunsch von Herrn Fischer wird aber mit grossem Mehr obiger Titel angenommen. Auf Antrag von Herrn Fischer werden keine Statuten aufgestellt.

Mit 8 von 15 Stimmen wird Herr Metzdorf zum Präsidenten, sodann Herr Valentin zum Secretär gewählt.

1) Herr Müller. — Einige Versuche über Antiar und Antiarin. Das Hauptergebniss der Untersuchung besteht in dem Nachweise, dass die deletäre Wirkung des Giftes auf das Herz (bei Kaninchen) nicht durch einen Einfluss des centralen Nervensystems vermittelt wird. Denn sowohl nach vorhergehender doppelter Vagustrennung, als auch nach Durchschneidung der Vagi und Sympathici in ihrem Halstheile 4, 8, 16 bis 24 Stunden vor der Injection des Antiarins in die Vena jugularis, blieben Zeitdauer und Symptome der Vergiftung die gleichen, wie bei normalen Kaninchen.

Denkt man sich die seit der Einführung des Giftes in die Vene bis zum Eintritt des Herzstillstandes verflossene Zeit als Abscisse, die der Zeiteinheit entsprechende Zahl der Herzschläge dagegen als Ordinate, so hat man nach Antiarvergiftung eine zuerst abfallende und dann aufsteigende Curve, bei Antiarinvergiftung dagegen eine bis zum Ende derselben stets aufsteigende Curve.

Die Zeit des ersten Krampfanfalles steht in keiner gesetzmässig nachweisbaren Beziehung zu der Vergiftung an gesunden oder an operirten Thieren.

Nie konnte durch den Reiz des Magneto-Elektromotors das stillstehende Herz wieder zu Zusammenziehungen angeregt werden, indess Muskeln und Nerven noch geraume Zeit reizbar blieben.

Die an Fröschen angestellten Versuche basiren auf der Entdeckung Henry's, der nach Berührung der Innenfläche des Herzens mit Opium dessen Contractionen

sofort zum Stillstand brachte, während bei Application auf seine Aussenwandungen die rhythmischeu Contractionen fortdauerten.

Die in analoger Weise mit Antiar und Antiarin angestellten Versuche beweisen ebenso die örtliche Einwirkung dieses Giftes, für welche die Innenwand des Herzens empfänglicher, als die Aussenfläche, die Kammer oder die Kammern (bei jungen Kaninchen) empfänglicher, als die Vorhöfe sind.

Die dem Septum zwischen Ventrikel und beiden Vorkammern zunächst gelegeuen Theile hörten in der Regel am spätesten auf, sich zu contrahiren.

Das verhältnissmässig schnelle Schwinden der Reizbarkeit der willkürlichen Muskeln, so wie jenes der Theile des centralen und peripherischen Nervensystems zeigen, dass das Gift auch auf diese Organe einen schädlichen Einfluss ausübt, dass es somit auf den Namen eines „reinen Herzgiftes“ nicht Anspruch hat.

Auf den Vorschlag der Herren Dor und Metzdorf wird beschlossen, die Arbeit für die Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern zu empfehlen.

2) Herr Metzdorf referirt über einige neuere Beobachtungen über die Ursache des hohen Absonderungsdruckes in der Glandula submaxillaris.

Bekanntlich kann der Absonderungsdruck des Speichels grösser als selbst der Blutdruck der Aorta werden. Und als Ewald Hering in Prag den dahin bezüglichen berühmten Versuch neuerdings wiederholte, dachte er an den nicht minder berühmten Versuch Stephan Haller's, welcher den Secretionsdruck des Saftes einer blutenden Weinrebe noch höher als beim Speichel

steigen sah, und ihm kam der Gedanke, dass hier wie dort dieselben Kräfte im Spiele seien.

Hering stellt sich den Vorgang bei der Secretion so vor, dass in den Aussenzellen ein colloider Stoff (Mucin) gebildet wird, welcher durch Quellung das endosmotische Gleichgewicht zwischen den Flüssigkeiten der Drüsenzellen und der, welche die Bläschen umspült, in der Weise ändert, dass jetzt dem Volumen nach bedeutend mehr in die Bläschen aufgenommen als abgegeben wird.

Diese Spezialtheorie für pflanzliche Verhältnisse anerkannt, stützt nun Hering theils durch Versuche, theils durch wissenschaftliche Raisonnements gegen einzelne Einwürfe.

Namentlich dem Einwande, dass auf Reizung der Druck sofort steige und also Quellung, als ein verhältnissmässig langsam ablaufender Vorgang, nicht die Ursache sein könne, widmet Hering ausführliche Entgegnung. Die während der Reizung gebildete Colloidsubstanz nimmt zwar Wasser auf und fliesst aus der Zelle in das Drüsenlumen ab. Dafür wird, so lange die Reizung dauert, immer neue Colloidsubstanz gebildet, diese zieht wieder ebenso mächtig Wasser an. Kurz, die bereits mit Wasser gesättigte Substanz verweilt nicht, bleibt nicht liegen, sondern wird abgeführt und durch Zellenthätigkeit (bei Reizung) immer wieder neu gebildet. Ferner, wenn 1 Quadratmillimeter Ausführungsgangquerschnitt eine Ausflussgeschwindigkeit von 5 Millim. per Sekunde hat, die Gesammtabflüsse der Drüsen aber nur 500,000mal grösser angenommen würden, so betrüge die Geschwindigkeit des durch die Wände der Drüsenbläschen stattfindenden Flüssigkeitsstroms auch nur 0,00001 Millim. per Sek.

Herr Fischer macht auf den scharfen Unterschied zwischen Quellung einer Zelle und Diffusion in dieselbe aufmerksam. Herr Metzdorf gibt denselben prinzipiell zu, ohne in der vorliegenden Frage die beiden Erscheinungen trennen zu wollen; er macht auf die Wichtigkeit der Hering'schen Theorie als Versuch einer neuen Anwendung physikalischer Gesetze zur Erklärung physiologischer Erscheinungen aufmerksam.

3) Herr Dr. Th. Studer. Die Epidermis der Amphiuma didactyla, welche Referent lebend beobachtete, wird periodisch in Continuität abgestreift, dadurch, dass dieselbe am Vorderende des Thieres platzt und sie das Thier, indem es sich zwischen Steinen durchdrängt, abstreift. Die abgestreifte Haut ist zusammengesetzt aus einer Lage grosser platter Epidermiszellen mit deutlichen Kernen und Pigmentsmolekulen. Sie ist überzogen von einer structurlosen Cuticula. In der Haut findet sich eine Anzahl Oeffnungen, in welche sich die Cuticula als offene Röhre hineinfortsetzt; jede dieser Cuticularröhren zeigt ein paar blinder kurzer Blindsäckchen. Es sind die Oeffnungen von Drüsenporen, deren Ausführungsgang offenbar von der Cuticula eine Strecke weit ausgekleidet wtrd.

Referent fand, dass die Rachenhöhle der Schlangen (beobachtet an Python, Tropidonotus natrix, Coronella laevis, Vipera berus. prester etc.) mit einem Flimmerepithel bekleidet ist bis in den Anfang des Oesophagus. Die Flimmerzellen sind cylindrisch und laufen nach unten in einen Schwanz aus, dessen Ende an die Grenze des Mucosa-Bindegewebes stösst. Die Flimmerung wurde bis eine Stunde nach dem Tode beobachtet und ihre Richtung geht vom Rachen nach dem Oesophagus.

Zweite Sitzung, Freitag den 16. März 1873.

11 anwesende Mitglieder. 5 Gäste.

1) Prof. Fischer. Neue Entdeckungen über die Entwicklungsgeschichte der Lycopodien.

Von den Farren fand man vor etwa 30 Jahren, dass ihre geschlechtslos entstandenen Sporen zunächst einen selbstständigen grünen Zellkörper, Prothallium, bilden, auf dem dann est die Sexualorgane, Antheridien und Archegonien, hervorspriessen; aus diesen entsteht durch Befruchtung ein neuer Farrenorganismus. Es findet sich also ein Generationswechsel, bestehend aus einer morphologisch hochstehenden, physiologisch unvollkommenen, geschlechtslosen und einer morphologisch niedrigen, physiologisch vollkommener ausgestatteten, geschlechtlich differenzirten Generation, dem Vorkeim.

Abweichungen hievon zeigen die Ophioglosseen, welche ein Prothallium besitzen, das im Gegensatz zum grünen oberirdischen Vorkeim der Farren farblose unterirdische Knöllchen bildet. In anderer Richtung weichen die Selaginellen ab. Hier trägt eine oberirdische Achse zahlreiche Blätter; auf der Oberseite jedes Blattes sitzen vereinzelte Früchte auf, die zweierlei Natur sind; die einen enthalten 4 verhältnissmässig grosse Sporen, Makrosporen, die andern ein äusserst feines Pulver zahlreicher Mikrosporen. Aus den Makrosporen entsteht ein Archegonien tragendes Prothallium, das indessen nur aus einem Theil des Inhalts der Sporen sich bildet und durch Platzen der Oberseite derselben freigelegt wird. Die Mikrosporen öffnen sich klappenförmig und bilden Antheridien; sie sind also die männlichen Sporen. Im Prothallium ensteht dann durch Befruchtung das Embryo.

Man theilt auf diese Vorgänge fussend die Gefässkrytogamen in Isosporen und Heterosporen ein.

Die Lycopodien hielten Viele bisher für Heterosporen, da das Pulv. Lycopodii den Mikrosporen der Selaginellen auffallend gleicht. Vor einigen Monaten (October 1872) fand aber Herr Fankhauser bei Langnau Keimpflanzen von Lycopodium annotinum. Er fand sie als kleine farblose Knöllchen, die Wurzelenden der Blattflanzen scheinbar umfassend und mit Antheridien, welche Spermatozoiden führten, versehen. Der beblätterte Stengel musste aus einem Archegonium entstanden sein, welches demselben Knöllchen angehört; das Knöllchen war also ein Prothallium, das gleichzeitig Archegonien und Antheridien trug, also aus einer sexuell indifferenten Isospore hervorgegangen war.

Damit ist die zweifelhafte Stellung der Lycopodien im System beseitigt; sie sind Isosporen und schliessen sich den Ophioglosseen an, mit denen sie auch morphologisch manches gemein haben.

Bei letzteren trägt der unterirdische Wurzelstock ein einziges Blatt, das in zwei Segmente, ein steriles und ein fruchttragendes zerfällt; bei Lycopodium trägt der beblätterte überirdische Stengel zahlreiche, gleichzeitig sich entwickelnde Blätter, die ebenfalls in zwei Gebilde sich spalten, den Laubtheil und die an dessen Basis sitzenden, nicht der Axe, sondern dem Blatte selbst angehörenden Fruchtkapseln.

Es fehlt nur noch die directe Beobachtung der Entwicklung des Prothalliums aus der Lycopodiumspore und die Kenntniss der Archegonien. Im Uebrigen schliesst die Beobachtung von Herrn Fankhauser die letzte grössere Lücke in der Entwicklungsgeschichte der höher organisirten Pflanzen.

2) Herr Prof. Metzdorf, über Milzbrandbakterien. Bollinger in Zürich sah zwei Ställe in sumpfigem Terrain bei Werikon, in denen jedes Jahr Milzbrand auftrat, ohne dass die Ställe der Umgebung befallen wurden. Er bcobachtete: 1868 IV Fälle, 1869 IV, 1870 III, 1871 II, 1872 III.

In fast allen Fällen wurden Stäbchen im Blut gefunden; in einem Falle, wo das Thier nicht starb, fand er keine. Sie sind 7—12 μ lang, unmessbar fein. Kaninchen mit dem Blute des wieder genesenen Thieres geimpft crkrankten nicht, wohl aber mit Stäbchen haltigem Blut geimpft, ebenso ein Bock und eine Katze. Bei einer infizirt gestorbenen Katze fanden sich Stäbchen nicht unmittelbar, sondern est 42 St. post mortem in Blut und Milz. Statt der Stäbchen hat B. im Blute einige Mal kleine Körnchen gesehen, die er als Kugelbakterien bezeichnet und aus deren Zusammenlagerung er sich die Stäbchen- oder Cylinderbakterien entstanden denkt. — Wasser bringt die Stäbchen zum Aufquellen und es differenzirt sich dann eine Membran und ein Inhalt von kleinen Kügelchen, vielleicht letztere eine Reihe von Kugelbakterien. Beim Kochen zerfallen die Stäbchen, Säuren und Alkalien greifen sie fast nicht an. Fäulniss allein zerstört sie sicher, es treten dann statt der unbeweglichen Milzbrandbakterien die vibrirenden Fäulnissbakterien auf, die sich auch durch grössere Länge und bizarrere Formen von jenen unterscheiden. Faules Milzbrandblut wirkf blos pyrogen, nicht spezifisch infizirend. Die Milzbrandbakterien scheinen besonders durch O Entziehung das Blut zu affiziren. Getrocknetes Milzbrandblut infizirte direct nicht, obwohl B. selbst die Verschleppung der Ansteckung durch solches gesehen haben will; vielleicht wurde schon

fauliges Blut zum trocknen genommen. B. nennt das Milzbrandblut Bact. authracicum, Cohn: Baccillus authracis.

Herr Fischer macht auf das Bakterienwerk von Cohn aufmerksam. Die Herren Pütz und Valentin haben gegen einige kühne Schlüsse Bollinger's Einwände vorzubringen; besonders gegen das Zugrundegehen des Milzbrandcontagiums bei der Fäulniss, da Milzbrand gerade da wiederholt auftritt, wo Fäulnissbedingungen gegeben sind.

3) Herr Valentin macht auf eine Untersuchung von Schiff und Sonsino aufmerksam, in der die alte Beobachtung von Bidder und Schmidt, dass der Speichel neugeborner Säuglinge des Zucker bildenden Ferments ermangle, auch bei neugebornen Kaninchen, Katzen und Hunden bestätigt wird, und welche dieselbe Eigenthümlickeit auch beim Bauchspeichel neugeborner Säugethiere nachweist, ein Umstand, der teleologisch sich für die Erklärung der Milchnahrung dieser jungen Thiere verwerthen lässt.

4) Herr Dr. Th. Studer. In den Sitzungsberichten der zoologischen Abtheilung der 3. Versammlung russischer Naturforcher in Kiew machte Professor Kowalewsky Mittheilungen über die Vermehrung von Seesternen durch Theilung und Knospung. Asteracanthion tenuispinus, eine Asteride mit 4 Reihen von Ambulacralfüssen und 6—7 Armen, die im Golf von Neapel und auch anderwärts an der italienischen und französischen Küste des Mittelmeers sich findet, theilt sich selbstständig in zwei Stücke, welche durch Sprossung neuer Arme sich wieder zu einem vollständigen Thiere ergänzen. Dasselbe Verhalten beobachtete Kowalewsky an Ophidiaster Ehrenbergii im rothen Meere. Bei

diesem lösen sich einzelne Arme ab, welche im Stande sind, durch Knospung vier neue zu erzeugen.

Ein ähnliches Verhalten bobachtete der Vortragende an Antheracanthion rubens an der Küste von Helgoland. Man findet während der Ebbe zwischen den Felsen häufig Exemplare, denen ein oder mehrere Arme fehlen, indem dieselben durch die Brandung, die sie zwischen die Klippen warf, abgebrochen wurden. Es betrifft diess namentlich junge Exemplare, die der sie von ihrer Unterlage losreissenden Welle weniger Widerstand leisten konnten. Viele finden sich auch, bei denen ein Arm im Verhältniss zu den andern ganz kurz ist, oder es betrifft diess zwei Arme. Mitunter finden sich auch Exemplare, bei denen nur ein Arm entwickelt ist, an dessen dickerer Basis 4 ganz kleine kurze Aermchen ansitzen.

Man hat es hier offenbar mit einer Regeneration von verloren gegangeen Armen zu thun, ganz so wie es Kowalewsky bei Ophidiaster beobachtet hat, nur lösen sich in diesem Falle die Arme nicht freiwillig ab, wenigstens wurde diess an lebenden, die in Aquarien ziemlich lange gehalten wurden, nie beobachtet, sondern durch eine mechanische Gewalt. Für Letzteres spricht auch der Umstand, dass man eine Verstümmlung vorwiegend nur bei jungen Exemplaren findet und nur bei dieser Art, die sich sehr nahe an der Küste in seichtem Wasser vorfindet, während man Aehnliches bei dem in tieferem Wasser, unter der tiefen Grenze des Wellenschlages lebenden Astropecten aurantiacus nie findet. Es bietet dieses Beispiel von unfreiwilliger Vermehrung des Individuums durch äussere Ursachen einen Uebergang zu der von Kowalewsky beobachteten Vermehrung durch freiwillige Theilung.

Der Vortrag wurde erläutert durch Vorzeigen einer Sammlung unregelmässig gebildeter Seesterne aus der Nordsee.

Dritte Sitzung, den 24. März 1873.

Anwesende Mitglieder: 8. — Gäste: 2.

1) Es traten ein als Mitglieder: die Herren Prof. Forster und Dr. Niehans.

2) Herr v. Niederhäusern: Ueber Psorospermien. P. kommen bei allen Hausthieren vor, besonders beim Hund und Schwein; erst vor einem Jahr wurden sie auch beim Pferd entdeckt. Herr v. N. hat zunächst P. in dem Muskelgewebe einer Ziege im Auge. Hier kommen sie entweder fein zerstreut besonders im Muskelgewebe des Halses und Rückens vor, als sehr feine, microscopische Miescher'sche Schläuche, oder aber colonienweise in einer Grösse von mehrern Millimetern. Im Fall des Herrn v. N. waren die Schläuche 6—14 mm. lang und 3—7 breit. Diese stärkeren Ansammlungen finden sich vorzugsweise in Oesophagus und Pharynx, weniger im Kehlkopf und der Zunge. Im Schlundkopf liegen die grössten im oberflächlichen extramusculären Zellgewebe, was Ref. auf die geringere Resistenz dieses Gewebes bezieht.

Beim Anschneiden der Schläuche fliesst ein milchiger Inhalt von zäher Consistenz aus der sackigen, undurchsichtigen Hülle; derselbe ist eine Anhäufung von microscopischen wurstförmigen Körperchen (in andern Fällen nieren- oder hufeisenförmige) in einer hyalinen Flüssigkeit. Die gehärtete Hülle zeigt auf dem Durchschnitt innen ein maschiges Gewebe, das auch den Inhalt des Schlauches durchsetzt und die Körperchen einschliesst.

Damm (ehemals in Proskau) beobachtete bei einem Schaf, welches Psorospermien hielt, Athemnoth und Exitus letalis in wenigen Stunden, die meisten P. sassen im Schlundkopf, nur ganz wenige im Larynx. Es fand sich übrigens auch die microscopische Schlauchform vor. Die Plicæ aryeppiglotticae waren stark infiltrirt; ihrer Schwellung schreibt D. die Erstickung zu.

Die Ziege, welche Herr v. N. beobachtete, soll schon früher zu 3 Malen Erstickungsanfälle gehabt haben; das ziemlich bejahrte Thier wurde leider nach einem Tag von Erstickungsnoth vom Eigenthümer ohne Rücksicht auf die betreffenden Organe geschlachtet. Am Schlundkopf sass ein kleiner Schlauch oberflächlich hervorragend, die übrigen sassen in der Tiefe; im Oesophagus fanden sich oberflächliche grössere und tiefere kleinere Schläuche vor. Die durch das Schlachten einzig nicht zerstörte Schlundhopfschleimhaut war infiltrirt.

Auch Leysering sah einige Fälle mit plötzlichem Exitus; in einem Fall betraf die Affection gleichzeitig 10—12 Thiere. Es scheint also die Psorospermieninfection auch practische klinische Bedeutung zu besitzen.

Herr Prof. Metzdorf hat die Psorospermienschläuche häufig besonders bei Ratten gefunden, so häufig, dass man Ratten suchen muss, die sie nicht enthalten. Auch bei Schweinen sind sie ausserordentlich häufig. Bisweilen sehen sie Kapseltrichinen äussərst ähnlich (bei schwacher Vergrösserung), wo von ein tragikomischer Fall vom Redner selbst gesehen worden ist. Die Rattenpsorospermienschläuche zeichnen sich durch äussert feine durchsichtige Membranen aus.

3) Herr G. Haller. Ueber die Lebensweise verschiedener Vögel. Die Kenntniss der Nahrungsweise unserer Vögel ist von hoher Bedeutung für die Oeconomie. Sie gibt uns ein Mittel an die Hand, den Nutzen und Schaden der Vögel kennen zu lernen. So war man denn seit jeher bemüht, in diesem Felde zu arbeiten, und auch Referent war es vergönnt, eine Reihe von Untersuchungen zu machen.

Wir unterscheiden nützliche, schädliche und indifferente Vögel. Bei letzteren halten sich Nutzen und Schaden gegenseitig das Gleichgewicht. Doch ist eine derartige Trennung systematisch nicht anzuwenden, weil diese Verhältnisse oft bei ein und demselben Vogel ändern. So z. B. auch durch die ausschliessliche Geschmacksrichtung, bei der, wie uns ein Berner Blatt erzählt, der sonst so nützliche Storch durch Vertilgung enier Menge Honigbienen schädlich wird.

Ausser den zur Nahrung dienenden organischen Stoffen findet man noch eine Menge unorganischer, die entweder Behufs besserer Verdauung, oder aber aus Zufall, oder endlich, wie durch Experimente nachgewiesen wurde, anklebender Nahrungstheilchen willen in den Verdauungscanal gelangten.

Diesen allgemeinen Auseinandersetzungen folgte die spezielle Beschreibung der Lebensweise einiger Vögel.

I. Ist unsere einheimische Strix flammea L. nützlich oder schädlich?

Diese Frage rief im zoologischen Garten von Weinland zwischen Pfarrer Jäckel aus Sommersdorf, Director Niemeyer aus Hannover und Dr. Altum in Münster eine lebhafte Discussion hervor. Altum behauptete, was die Umgebung Münsters anbetreffe, so

sei die Schleiereule ein schädlicher Vogel, weil sie mehr Soricinen als Murinen verzehre. Niemeyer und Jäckel glaubten dagegen, die Nützlichkeit der Schleiereule aufrecht halten zu müssen. Angeregt durch diesen Streit suchte Referent durch eigenen Augenschein sich über diesen Punkt ein Urtheil zu bilden.

Durch Beobachtungen an lebenden Thieren, Sectionen an todten und Untersuchungen einer sehr grossen Zahl von Gewöllen gelang es Folgendes festzustellen:

1) Strix flammea zieht, wenigstens was die Schweiz anbetrifft, die Soricinen den Murinen nicht vor. Sie verzehrt beide in ungefähr gleichem Verhältnisse und gehört desshalb zu den indifferenten Vögeln.

2) Aluco und Otus verzehren sehr gerne Insecten, flammea dagegen weniger, obwohl sie dieselben auch frisst.

3) Wie sich sowohl durch Experimente als Sectionsbefunde und Untersuchung der Gewölle ergab, fehlen zufällige Beimengungen von Erde, Sand, Moos etc. den Ballen nicht.

4) Alle drei Eulen scheinen, nebenbei bemerkt, sehr gerne zu baden und zu trinken. Diese Liebhaberei konnte ich dagegen an meinen Bussarden niemals bemerken.

Bevor aber eine noch weit grössere Zahl von Gewöllen untersucht, wird man kein endgültiges Urtheil fällen können.

II. Picus viridis.

Unser Grünspecht und mit ihm Picus canus und Martius nähren sich im Winter grösstentheils von Gryllus campestris. Wie sich an den gefundenen Exemplaren dieser Insecten leicht nachweisen lässt, werden sie von den Spechten in ihren Winterschlupfwinkeln

aufgesucht, mit deren langer Zunge gespiesst und als gute Beute hervorgezogen.

Obwohl bisher bestritten wurde, dass Picus viridis auch Beeren fresse, so liess sich doch durch Beobachtungen und Sectionsbefunde das Gegentheil nachweisen.

III. Corvus corone. Lath.

Die sonst als nützlich betrachtete Krähe ist, wie aus der Untersuchung des Mageninhaltes derselben ersehen werden kann, im Winter ein indifferenter, im Sommer dagegen durch ihre vorherrschende Vegetabilien-Nahrung ein schädlicher Vogel.

IV. Corvus Monedula. L.

Der Mageninhalt von 17 beim Münster erlegten Dohlen bestund zu $2^1/_2$ Theilen aus animalischen, zu $14^1/_2$ dagegen aus vegetabilischen Ueberresten. Wir sehen also, dass auch diese Krähe schädlich wird.

V. Parus palustris. L. und borealis, var.

Unsere palustris nährt sich nur von Insecten, der Sectionsbefund von 3 borealis zeigte dagegen nur vegetabilische Ueberreste.

VI. Lanius excubitor. L.

Der grosse Würger nährt sich im Winter ebenfalls von Gryllus campestris. Er jagt dieselben, wie Referent beobachten konnte, dem Grünspecht auf eine sehr sinnreiche Weise ab.

VII. Turdus Merula. L.

Gegen den Herbst zu verlässt uns eine grosse Menge Amseln. Sie ziehen nach Griechenland, um sich dort in dichten Schaaren auf die Feigen zu werfen und sich an denselben gütlich zu thun.

Einige kleinere Localnotizen über das Vorkommen von Vögeln, die Referent an einem im November 1871 in Gerzensee beobachteten starken Zug von Oedicnemus

crepitans knüpfte, lassen wir hier unberücksichtigt. Wir bemerken nur, dass die Zahl der hier bleibenden Fringilla caelebs Männchen zu den hier überwinternden Weibchen sich verhält wie 7 : 4.

Dem ganzen Vortrage war eine aus den Untersuchungen zusammengestellte Tabelle untergebreitet. Es umfasst dieselbe Beobachtungen an 233 Vogelindividuen und 72 Species. Ausserdem wurden einzelne Punkte erläutert durch tabellarische Uebersicht sämmtlicher bis jetzt untersuchter Ballen von Strix flammea, tabellarischen Inhaltsangaben der Magen von 27 Corvus corone und 17 Corvus Monedula. Schliesslich lag noch eine Anzahl ausgewählter getrockneter sowohl als in Weingeist gelegter Präparate des Mageninhaltes verschiedener Vögel zur Besichtigung auf.

4) Prof. Metzdorf zeigt ein Microtom vor, welches sich von dem His'chen sowohl, das senkrecht schneidet und nur trockene Theile schneiden kann, als von dem alten Walker'schen vortheilhaft unterscheidet. Es ist von Leyser (Leipzig), einfach construirt, die Dickenbestimmung des Präparats geschieht durch Verschiebung auf einer schiefen getheilten Ebene; das Messer fährt an einen Metallschlitten geschraubt horizontal darüber. Der ganze Apparat kann unter Spiritus gestellt und so in Flüssigkeit geschnitten werden.

M. befestigt lieber das Präparat in einer um eine Horizontalaxe drehbaren Klammer, um allseitig davon Schnitte gewinnen zu können. (Construction nach seiner Angabe von Pfister und Hermann.)

5) Prof. Metzdorf zeigt einen Spectralapparat von Bunsen-Steinheil mit dreifachem Prisma vor. Das Hauptprisma ist von Thalliumglas, das sehr stark bricht und leider leicht verdirbt; beiderseits geschützt ist

dasselbe durch dünne Crownglasprismen. — Vor der Spalte im Rohr selbst liegt eine Collimatorlinse zur Parallelisirung der einfallenden Strahlen ; das Spectrum wird durch ein astronomisches Fernrohr betrachtet, welches durch eine Schraube auf beliebige Linien des Spectrums verstellt werden kann. Durch ein seitliches, auf die Ausfallsfläche des Prisma's eingestelltes, mit Collimatorlinse versehenes Scalenrohr wird eine Scala zur Messung beleuchtet. Beobachtungs- und Spaltrohr haben zur Controle der Spectra auch verticale Bewegung. — M. erwähnt dabei einer practischen Methode von Steinheil, individuelle Eigenthümlichkeiten eines Apparates durch Reduction auf eine für denselben jeweilig besonders zu bestimmenden Cnrve zu eliminiren.

Erste Wintersitzung, den 7. November 1873.

Anwesende Mitglieder: 9. — Gäste: 3.

Eingetreten; Herr Stud. med. Surbeck und Herr Cantonsschullehrer Fankhauser.

1) Herr Prof. Fischer bespricht in vergleichender Darstellung die Sexualverhältnisse der Pilze. Die bisher bekannt gewordenen Fälle lassen 3 Haupttypen unterscheiden: 1) Verbindung gleichwerthiger Zellen (Copulation), 2) Bildung einer Oospore in Folge eines Befruchtungsvorganges und 3) die durch Befruchtung eingeleitete Entwicklung eines zusammengesetzten Fruchtkörpers. Diese 3 Typen sind mit verschiedenen Modificationen im Einzelnen für eine Anzahl Pilzgruppen mit Sicherheit constatirt, für andere höchst wahrscheinlich. Es bleiben jedoch einige Abtheilungen einfach gebauter Pilze übrig, denen jede Art geschlechtlicher Fortpflanzung zu fehlen scheint.

Die genannten Fälle finden sich, wie schon seit längerer Zeit bekannt, in durchaus analoger Weise bei den Algen; es sind daher in einem natürlichen System der Pflanzen die Pilze und Algen als 2 parallele, oder besser aus gemeinsamer Basis divergirende Reihen aufzufassen, mit entsprechender Gliederung in je 4 Classen. Eine vollständige Verschmelzung der beiden Reihen, wie sie in neuester Zeit versucht wurde, lässt sich kaum in naturgemässer Weise durchführen. Als wichtiges Criterium zur Unterscheidung der beiden Reihen ist ausser der bekannten Eigenthümlichkeit in der Ernährungsweise und Gewebebildung noch ein durchgreifeuder Unterschied in der Befruchtung hervorzuheben. Es wird dieselbe bei den Algen durch Spermatozoidien, bei den Pilzen durch amorphes Protoplasma vermittelt.

2) Herr Th. Studer. Nervenendigung bei Insecten (siehe Abhandlungen).

Zweiter Act: Herr Isenschmid lässt zum Schrecken der Gesellschaft einen lebendigen Scorpion auf dem Tische herumlaufen und sich von ihm stechen; Herr Isenschmid bleibt wider Erwarten der naturforschenden Gesellschaft erhalten.

Zweite Wintersitzung, den 20. December 1873.

Anwesende Mitglieder: 13.

1) Herr A. Valentin referirt über neue Untersuchungen über Gefässnerven und reflectorisch erregte Gefässcontraction beim Menschen.

2) Herr Fankhauser. Ueber Molecularkräfte bei der Entwicklung der Pflanzenzellen. (Siehe Abhandlungen des nächsten Jahrganges.)

Discussion:

Herr Prof. Fischer macht auf die übergangenen chemischen und electrischen Vorgänge aufmerksam; er hält den Protoplasmakörper für etwas Organisirtes, nicht blosse homogene Masse. Nägeli will bei seiner Bildung auch die Form der Molecüle berücksichtigeu.

Herr Prof. Metzdorf sieht die Zelle als selbstständiges Individuum an (Bindegewebszelle des Pannicul. adiposus).

Herr Prof. Perty kann aus den Fankhauser'schen Ansichten die rhytmischen Vacuolencontractionen mancher Infusorien (Paramecien) nicht erklären, die er für wahre „Lebenserscheinungen" hält; ebenso hält er das Vorstrecken der Rhizopodenfüsse nicht für mechanisch erklärbare Vorgänge, sondern für lebendige Aeusserungen eines Willens.

Herr Th. Studer. Freies Protoplasma verhält sich bei verschiedenen Gelegenheiten höchst verschieden, was mechanisch nicht erklärbar ist.

Herr Fankhauser replicirt. Er hat nur die physicalische Seite der Protoplasmabewegung betont, andere Factoren zugegeben, aber nicht weiter berührt.

Bericht über die Thätigkeit
der
mathematisch-physikalisch-astronomischen Section.

Am 8. Januar 1873 versammelten sich im physikalischen Cabinet der Universität eine Anzahl Mit-

glieder der naturforschenden Gesellschaft und constituirten sich zur mathematisch-physikalisch-astronomischen Section.

Zum Präsidenten wurde gewählt: Prof. Dr. Forster, zum Secretär: A. v. Wurstemberger.

Die Section theilte sofort dem Gesellschaftspräsidium ihre Constituirung schriftlich mit.

Nach kurzer Discussion wurde beschlossen, die Sitzungen in der Regel Samstag Abends abzuhalten und zwar so oft als geeignete Vorträge zur Verfügung stehen würden. Selbstverständlich sollen die Sitzungen nicht an solchen Samstagen abgehalten werden, welche für „allgemeine“ Sitzungen in Aussicht genommen sind; ausserdem wurde der Präsident ermächtigt, wenn besondere Umstände diess wünschbar erscheinen lassen, die Sitzungen auch auf andere Wochentage zu verlegen.

Es wurde als wünschenswerth bezeichnet, dass die zu haltenden Vorträge jeweilen in der vorhergehenden Sitzung angekündigt werden, um den Mitgliedern Gelegenheit zu bieten, sich vorher über die Frage zu orientiren. Man erwartet von diesem Procedere eine allgemeinere und fruchtbringendere Betheiligung an der den Vorträgen folgenden Discussion.

Nachdem Herr Prof. Sidler für die nächste Sitzung einen Vortrag über Trisectionen eines Kreisbogens und Herr Ingenieur Lauterburg einen solchen über das Verhältniss der verdunstenden, versickernden und in Quellen und Strömen abfliessenden Regenmengen angekündigt haben, wird die constituirende Versammlung geschlossen.

Als Mitglieder traten ein: die Herren Benteli, Friedli, Forster, Lauterburg, Meyer, Petzold, Reymond,

E. Rothenbach, Sidler, von Wurstemberger-Bach, A. von Wurstemberger, Zwicky.

Zweite Sitzung, am 11. Januar bei Webern.

Vorsitzender: der Präsident A. Forster; Secretär A. v. Wurstemberger.

Als Mitglieder traten ein die Herren Koch, Koller, Ribi, Ris, Schönholzer.

Anwesend: 16 Mitglieder und 13 Gäste.

Das Protokoll der constituirenden Versammlung wird verlesen und bestätigt.

Herr Prof. Sidler hält den angekündigten Vortrag über die Trisection eines Kreisbogens. Derselbe wird in den Mittheilungen der Gesellschaft zum Abdruck gelangen.

Herr Ingenieur Lauterburg spricht über das Verhältniss der verdunstenden, versickernden und in Quellen und Strömen abfliessenden Regenmengen.

Dritte Sitzung, im physikalischen Cabinet der Hochschule.

Vorsitzender: Der Präsident A. Forster; Secretär A. v. Wurstemberger.

Anwesend: 11 Mitglieder und 3 Gäste.

Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und bestätigt.

Herr Prof. Sidler spricht über Partialbrüche und die Simpson'sche Gerade.

Herr A. v. Wurstemberger hält einen Vortrag über Diamagnetismus und zeigt der Section einige neuere Versuche über diesen Gegenstand, so wie über die Reibung im magnetischen Feld.

Vierte Sitzung, im physikalischen Cabinet, am 25. October 1873.

Vorsitzender: der Präsident A. Forster; Secretär P. Meyer.

Anwesend: 11 Mitglieder und 2 Gäste.

Da der bisherige Secretär A. v. Wnrstemberger Bern verlassen hat, so wird an dessen Stelle gewählt Herr P. Meyer.

Herr A. Benteli spricht über die Regen- und Windverhältnisse von Bern.

Herr A. Forster spricht über den täglichen Gang des Niederschlages, abgeleitet von den Aufzeichnungen der Registrirombrometer der Sternwarte zu Bern.

Diese bereits der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (zu Wiesbaden im September) vorgetragene Arbeit wird in den „schweizerischen meteorologischen Beobachtungen“ publicirt werden.

Herr Prof. Sidler hält einen Vortrag über Curven dritten Grades. Er leitete aus der passend reducirten Gleichung dritten Grades die Hauptgattungen der Curven dritten Grades nach Eigenschaften und Gestalt ab und veranschaulichte das Ganze durch zahlreiche Figuren.

Verzeichniss

der im Laufe des Jahres 1873 der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zugekommenen Schriften.

Vorbemerkungen.

Die naturforschende Gesellschaft von Bern hat bekanntlich keine eigene Bibliothek, sondern sie liefert die ihr zukommenden Schriften theils auf die unter ihrer Besorgung stehende Bibliothek der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, wo dieselben mit einem besondern Stempel versehen werden, theils (nämlich alles in dieser Sammlung schon Vorhandene) an die bernische Stadtbibliothek.

Das Verzeichniss der im Laufe eines Jahres erworbenen Schriften wurde früher in den Mittheilungen publicirt, erschien jedoch seit einer Reihe von Jahren nur noch in den Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. In Folge Beschlusses der bernischen Gesellschaft soll dasselbe von nun an auch wieder in den Mittheilungen dieser Gesellschaft veröffentlicht werden, da gegenwärtig eine grosse Zahl ihrer Mitglieder der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft nicht angehört. — Für diese Mitglieder mögen aus dem „Reglemente der Bibliothek“ folgende Bestimmungen der Aufzählung der neu erworbenen Schriften vorausgeschickt werden:

1) Jedes Mitglied hat das Recht, unter seiner Verantwortlichkeit die Bibliothek zu benutzen.

2) Jedes Mitglied, das die Mittheilung eines Gegenstandes aus der Bibliothek wünscht, hat sich desshalb in frankirtem Briefe, dem ein Empfangschein beigelegt ist, oder vermittelst einer Correspondenzkarte, die als Quittung dienen kann, an einen der Bibliothekare (siehe Mitgliederverzeichniss) zu wenden. Ohne solchen Empfangschein soll kein Buch verabfolgt werden. — Für die in Bern wohnenden Mitglieder ist die Bibliothek ausserdem jeden Dienstag Nachmittag von 3 bis 5 Uhr geöffnet.

3) Nach Verfluss von 2 Monaten ist jedes Mitglied, bei einer Busse von einem Franken für jeden Band, verpflichtet, die erhaltenen Werke auf die erste Aufforderung des Bibliothekars hin franco zurückzusenden.

4) Ohne Einwilligung des Verfassers darf von dem Inhalte eines in der Bibliothek niedergelegten Manuscriptes nichts veröffentlicht werden.

5) Der Catalog der Bibliothek kann von jedem Mitgliede auf der Bibliothek gratis erhoben werden.

In nachstehendem Verzeichnisse sind die Schriften in alphabetischer Ordnung angeführt, die Namen in den Parenthesen bezeichnen die Geber und es bedeutet (T.) durch Tausch, (K.) durch Kauf, (G.) als Geschenk und (V.) vom Verfasser.

J. Koch,
Bibliothekar der Gesellschaft.

A.

B 3007 **Airy, G.-B.,** über den Magnetismus, deutsch von Dr. Fr. Tietjen. Berlin, 1874. 8, (K.)

Albrecht, Carl, Naturwissenschaft, Philosophie und Religion. Brugg, 1873. (V.; Versammlung in Schaffhausen.)

Alpenverein, s. München.

D 1270 **Amsterdam. Academie der Wissenschaften,** Jaarboek 1871. Amsterdam. 8. (T.)

D 1881 — — Verslagen en mededeelingen; Natuurkunde, Tweede Reeks. VI. Amsterdam, 1872. 8. (T.)

V 2979 **Amussat, fils, Dr. A.,** de l'emploi de l'eau en chirurgie. Paris, 1850. 8. (V.)

V 2979 — Traitement du cancer du col de l'utérus. Paris, 1871. 8. (V.)

V 2979 — 28 kleinere Aufsätze über Gegenstände der Chirurgie. Paris. 8. (V.)

C 2960 **Annalen der Chemie und Pharmacie,** von Wöhler u. Liebig, Bd. XVII bis LVI n. Bd. LVIII. Heidelberg, 1836—46. 8. (Ingenieur Leuch, Bern.)

Association française pour l'avancement des sciences, première session 1872 (Bordeaux). Paris, 1873. 8. (G.)

E 229 **Association, british for the advancement of science,** XLI (Edinburgh) 1872. 8. (T.)

E 1438 **Association, american for the advancement of science,** proceedings 1871 (Indianapolis). 1872. 8. (T.)

Asten, H. v., über die in südöstlicher Umgegend von Heidelberg auftretenden Felsitgesteine etc. Heidelberg, 1873. (V.)

B.

Bachmann, Dr. I., der Boden von Bern. Geognostische Skizze. Bern, 1873. 8. (V.)

E 178 **Basel. Naturforschende Gesellschaft,** Verhandlungen V 3. 4. Basel, 1872. 8. (G.)

Z 2972 **Batavia. Magnetical and meteorological observatory,** observations, vol. I. Batavia, 1871. fol. (T.)

O 2330 — **Batav. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen,** verhandelingen XXXIV. Batavia, 4. (T.)

E 2331 — Tijdschrift vor indische taal-, land-, en volkenkunde, XX, 1. 3. Batavia. 8. (T.)

E 2592 — — Notulen van de allgemeene en bestuurs Vergaderingen etc. IX. X. Batavia, 1871-72. 8. (T.)

M 7 **Berlin. Academie der Wissenschaften,** Abhandlungen 1870 und 1871. Berlin 4. (T.)

E 290 — — Monatsberichte 1872, 1873, 1—8. Berlin. 8. (T.)

E 2164 — — **Deutsche geologische Gesellschaft,** Zeitschrift XXIV, XXV, 1. Berlin, 1872. 8. (T.)

E 1568 — **Physikalische Gesellschaft,** Fortschritte der Physik, XXV. Berlin, 1872. (T.)

E 2120 — **Deutsche chemische Gesellschaft**, Berichte V, 10—20, VI, 1—15. Berlin 1872-73. (T.)

V 2944 **Berzelius, J. J.,** Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen etc., bearbeitet von Blöde. Dresden, 1820. 8. (Ing. *Leuch.* Bern.)

R 1181 **Bibliographie.** Vierteljahrsschrift aller neuen Erscheinungen im Felde der Literatur in Deutschland. 1868-72. Leipzig. 8. (G.)

C 2982 **Bettelheim, Dr. C.,** Medicin.-chirurg. Rundschau, Jahrg. XIII, Bd. II, 1. XIV, Bd. I, II, III. Wien, 1873. 8. (T.)

Z 2996 **Blöcke, erratische.** 3 Phot. von errat. Blöcken d. Schweiz. fol. (alt-Grossrath *Bürki*, Bern.)

B 2978 **Bolyai, J.,** absolute Geometrie, bearb. von Dr. Frischauf. Leipzig, 1872. (K.)

E 1236 **Bonn. — Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande.** Verhandl. XXVIII, XXIX. Bonn, 1871-72. 8. (T.)

E 1836 **Bordeaux. Académie des sciences**, actes 1871-72, 1872-73. Bordeaux. 8. (T.)

E 2675 — **Soc. des sciences phys. et nat.**, mémoires IX, 3, 4. Bordeaux, 1872. 8. (T.)

Borelli, G., della eterizzazione nelle operacioni chirurgiche. 1847. 8. (V.)

— Opinioni fisico-patologiche per servire d'introduzione allo studio di alcune malattie etc. Torino, 1838. 8. (V.)

E 2415 **Boston. Museum of comp. zool.**, annual report, 1871. Cambridge. 8. (T.)

D 2931 — — bulletins III, 5. 6. Cambr. 1872. 8. (T.)

O 2702 — — illustr. catal. of the museum, Nr. 5. Nr. 6. 4. (T.)

E 2352 — Soc. of nat. hist., proceedings XIV. Boston. 8. (T.)

O 2092 — — memoirs II, 2. Boston. 4. (T.)

H 2609 **Botanik. Oesterreich. botan. Zeitschrift**, Jahrgang XX—XXII. Wien. 8. (K.)

Böttger, Dr. R., Materialien zu Versuchen für chem. und physik. Vorlesungen. Frankfurt a. M., 1846. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

A 2955 **Bouterweck, Fr.,** Anleitung zur Philosophie der Naturwissenschaften. Göttingen, 1803. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

A 2966 — Anfangsgründe d. speculativen Philosophie. Göttingen, 1860. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 2608 **Bremen. Verein f. Naturk.** Abhandl. III, 3. Bremen, 1872. 8. (T.)

E 2817 **Breslau.** Schlesische Ges. für vaterl. Cultur, Abh. 69—72. Breslau. 8. (T.)

O 1139 — — Jahresbericht 49. Breslau, 1872. 8. (T.)

V 2952 **Brisson, M.-J.,** Eléments ou principes physico-chimiques. Paris, an VIII (1800). 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 2412 **Brünn. Naturhistorischer Verein,** Verhandl. X, XI. Brünn, 1872. 8. (T.)

O 2413 — **Mährisch-schles. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues,** Mitth. 1872. Brünn. 4. (T.)

E 2803 **Bruxelles. Soc. malacologique de Belgique**, annales I—V. Brux. 1863-68. Brux. 8. (T.)

— — procès-verbaux des séances I, II. Brux. 1872-73. 8.

Buri, Eug., über das verbesserte Wild'sche Polaristrobometer. Bern, 1870. 8. (Prof. *Knaus*, Bern.)

C.

O 2567 **Carlsruhe. Naturwiss. Ver.,** Verhandl. 5. Carlsruhe. 4. (T.)

D 2464 **Cassel. Ver. f. Naturk.,** Bericht 16 — 18. Cassel. 8. (T.)

E 1832 **Cherbourg. Soc. des scciences nat.,** mémoires XVI. Cherbourg. 8. (T.)

E 2598 **Colmar. Soc. d'hist. nat.,** bulletin 1871 & 1872. Colmar. 8. (T.)

K 3033 **Condamine, de la,** relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale. Paris, 1745. 8. (*Erbschaft Beckh*, Thun.)

A 3002 **Condercet,** esquisse d'un tableau hist. des progrès de l'esprit humain. 1795. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

P 2981 **Copernicus, Nic.,** de revolutionibus orbium cælestium libri VI. Thoruni, 1873. 4. (K.)

D.

F 3027 **Daddow, S.-H.,** mass of the antracite coolfields of Pensylvania. Pottsville. 8. (*A. Ott*, Bern.)

F 2440 **Danzig. — Naturf. Gesellschaft,** Schriften III, 1. Danzig, 1872. 8. (T.)

J. 2983 **Darwin, Ch.,** der Ausdruck der Gemüthsbeweg. bei Menschen und Thieren, übersetzt von Carus. Stuttgart, 1872. 8. (K.)

H. 2030 **Decandolle,** prodromus system. regni vegetabilis, XVII. Paris, 1873. 8. (T.)

E 2020 **Dijon. Soc. d'agriculture,** journal d'agriculture, XXXII—XXXIV. Dijon, 1872. 8. (T.)

Döbereiner, Dr. J.-W., zur Chemie des Platins. Stuttgart, 1836. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 2908 **Donaueschingen. Ver. für Geschichte und Naturgesch.,** Schriften II. Carlsruhe, 1872. 8. (T.)

Dor, Dr. H., Notiz über drei Schädel aus den schweiz. Pfahlbauten. Bern, 1873. 4. (V.)

Dove, H.-W., über die Wärmeerscheinungen im Jahr 1872 etc. fol.

E 2607 **Dresden. Verein für Erdkunde,** Jahresbericht VIII & IX. Dresden, 1872. 8. (T.)

V Z 1495 **Dumas, M.,** traité de chimie appliquée aux arts, t. II—VIII, avec un atlas in fol. Paris, 1826-46. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E.

E 2783 **Edinburgh. Botanical Soc.,** transact. X, 2. Edinburgh, 1870. 8. (T.)

R 2977 **Engelmann, W.,** Bibliotheca mechanico-technologica. Leipzig, 1844. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

E 2032 **Emden. Naturforsch. Ges.,** Jahresbericht für 1871. Emden. 8. (T.)

P 2990 **Engel, Sam.,** geogn. u. kritische Nachr. über die Lage der nördl. Gegenden von Asien und Amerika etc. Leipzig, 1772. 4.

— dasselbe Werk französisch.

F.

F 2867 **Favre, A., et Soret, L.,** rapport sur l'étude et la conservation des blocs erratiques en Suisse. Einsiedeln, 1868. 8. (V.)

Favre, A., Revue des travaux relatifs à la géologie de la Suisse, 1871 & 72. Genève, 1872. 8. (V.)

B 3008 **Fiedler, Dr. W.,** Analyt. Geometrie der höheren ebenen Curven. Leipzig, 1873. 8. (K.)

O 2966 **Firenze. R. Comitato geologico,** memorie I, II. Firenze, 1871-72. 4. (T.)

E 2832 — — Bolletino 1872, 1873, 1—6. Firenze. 8. (T.)

P 2948 **Fischer, N. W.,** Syst. Lehrbegriff der Chemie in Tabellen dargestellt. Berlin, 1834. 4. (Ing. *Leuch*, Bern.)

V 2950 — über die Wirkung des Lichts auf Horn. silber. Nürnberg, 1814, 18. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

Z 2995 **Foetterle, Franz,** Uebersichtskarte des Vorkommens der Production und Circulation des mineralischen Brennstoffes in der österreich. Monarchie im Jahr 1868. gr. fol. (T.)

Forel, A., note pour servir à l'histoire de la Lithocolletis corylifoliella. 1868. 8. (V.)

Förster, W., Bericht über die Sternwarte zu Berlin für 1866. Berlin, 1867. 8. (Professor *Wolf*, Zürich.)

E 1853 **Frankfurt a. M. Physik. Verein.** Jahresbericht für 1871, 72. Frankf. 8. (T.)

O 2028 — **Senkenberg. Naturforsch. Ges** Abhandlungen VII, 1—4. 4. (T.)

— — Bericht 1871-72. 8.

D 1678 **Freiburg im Br. Naturf. Ges.** Berichte VI, 1. Freiburg. 8. (T.)

C 2965 **Freiesleben, J. C.,** Magaz. für die Oryctographie von Sachsen, Bd. 1—15 und Extrahefte 1—4. Freiberg, 1828-48. 8. (Ing. *E. v. Fellenberg*, Bern.)

Z 2690 **Fritsch, C. v.,** das Gotthardgebiet (15. Lieferung der Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz). Text in 4. u. 2 Karten in fol. Bern, 1873. (G.)

G.

E 2768 **Gaea.** Zeitschrift zur Verbreitung naturwiss. und geogr. Kenntnisse, VIII, 4—12, IX, 1—6. Cöln, 1871-72. 8. (T.)

E 175 **Gallen, St.** Naturf. Gesellschaft, Bericht 71, 72. St. Gallen. 8. (G.)

Geiser, C. J., Beiträge zur synthet. Geometrie. Zürich, 1868. 8. (Prof. *Knauss*, Bern.)

N 12 **Genf. Naturf. Ges.,** mémoires XXI, XXII. Genève, 1872. 4. (G.)

D 2612 — **Institut nat. genevois,** bulletins XVII. Genève, 1872. 8. (T.)

E 1754 **Giessen. Oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde,** Bericht XIV. Giessen, 1872. 8. (T.)

Z. 2690 **Gilliéron, V.,** matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 12^{me} livr.: Alpes de Fribourg en général et Monsalvens en particulier. Berne, 1873. 4. (G.)

E 2024 **Görlitz. Oberlausitz. Ges. d. Wiss.,** neues lausitz. Magazin, Bd. 49, 1. 2. Görlitz, 1872. 8. (T.)

E 2198 — **Naturf. Gesellschaft,** Abhandl. XIV. Görlitz. 8. (T.)

Z 3040 **Gotthardbahn.** Direction des Verwaltungsrathes; Geschäftsbericht 1. Zürich, 1873. 4. (G.)

Z 3040 — Rapport du Conseil fédéral suisse aux gouvernements des Etats qui ont participé à la subvention de la ligne du St-Gotthard sur l'état actuel de l'entreprise. Berne, 1872. fol. (G.)

Z 3040 — Rapport trimestr. du Conseil féd. suisse, etc. Nr. 1—4. Berne, 1873. fol. (G.)

H. 3040 — Rapports mens. 1—13. Berne, 1873. fol. (G.)

Grassmann, Rob., die Erdgeschichte od. Geologie. Stettin, 1873. 8. (V.)

E 2094 **Graz. Verein der Aerzte Steiermark's,** Sitzungsber. 8, 9. Graz, 1871-72. 8. (T.)

E 2566 — **Naturf. Ver. für Steiermark,** Mittheil. II. Graz, 1872. 8. (T.)

E 2811 **Greifswald. Naturw. Ver. für Neu-Vorpommern und Rügen,** Mittheil., Jahrgang III, IV. Berlin, 1871-72. 8. (T.)

Guembel, C. W., Beiträge zur Flora der Vorzeit etc. 1861. 4. (Prof. *Wydler*, Bern.)

Guhrauer, Fr., Studien über den Zersetzungsprocess schwefelsaurer Eisenoxidullösungen bei Siedhitze. Dissert. Zürich, 1872. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

H.

Hagenbach, E., die Zielpunkte der physikalischen Wissenschaft. Leipzig, 1871. 8. (V.)

P 2105 **Hagen, Dr., und Jacobsen, Dr. E,** Industrieblätter, Jahrg. VII. Berlin, 1870. 8. (Schw. Apoth.-Verein.)

F 3029 **Haidinger, W.,** Uebersicht der Resultate der mineral. Forschungen im Jahr 1843. Erlangen, 1845. 8. *(Erbschaft Beckh*, Thun.*)*

E 1852 **Halle. Naturw. Ver. für Sachsen und Thüringen,** Zeitschrift, Neue Folge. Bd. IV—VII. Berlin, 1871-72. 8. (T.)

O 2408 **Hamburg. Naturw. Ver.,** Abhandl. V, 3. Hamburg 4. (T.)

O 2327 **Hannover. Naturw. Ges.,** Jahresber. 21. Hannover, 1872. (T.)

E 2610 **Harlem, Holl. Ges. der Wiss.,** archives néerlandaises des sciences exactes et nat., VII, 1—5. Harlem, 1872. 8. (T.)

B 3015 **Harris, Sir W. S.,** Rudimentary magnetism., parts I and II. London, 1850. 8. (*A. Ott*, Bern.)

B 3015 — rudimentary electricity. London, 1854. 8. (Id.)

B 3015 — rudim. treatise on galvanism. London, 1856. 8. (Id.)

A 2934 **Harrison, Jos.,** an essay on the Steam-Boiler. Philadelphia, 1870. 8. (T.)

X 3018 **Heer, Osw.,** Arnold Escher von der Linth. Zürich, 1873. 8. (V.)

B 2967 **Helmert, J. R.,** die Ausgleichungsrechn. nach der Methode der kleinsten Quadrate etc. Leipzig, 1872. 8. (K.)

E 2215 **Hermannstadt. Siebenbürg. Ver. für Naturw.** Verh. und Mittheil., XXII. Hermannstadt, 1872. 8. (T.)

B 2994 **Herrschel, Sir John,** outlines of astronomy. 4. ed. London, 1851. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

B 3028 **Hoffmann, Fr.,** Physikalische Geographie. Berlin, 1873. 8. (*Erbschaft Beckh*, Thun.)

A 3017 **Hollister, O. J.,** the mines of Colorado. Springfield, Mass. 1867. 8. (*A. Ott*, Bern.)

Hughes, S., a treatise on gas-works. London, 1865. 8. (*A. Ott*, Bern.)

K 3030 **Humboldt, A. v., Ehrenberg, G. und Rose, G.,** Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Berlin, 1837. 8. (*Erbschaft Beckh*, Thun.)

J.

E 1893 **Innsbruck. Ferdinandeum,** Zeitschrift 17. Innsbruck. 8. (T.)

E 2898 — **Medic. uaturw. Ver.,** Berichte III, 3. Innsbr., 1872. 8. (T.)

B 2992 **Joule, J. P.,** das mechan. Wärmeäquivalent, deutsch von Sprengel. Braunschweig, 1872. 8. (K.)

K.

Z 2680 **Kaufmann, Fr. J.,** Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Gebiete der Kantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug (11. Lief.), 1 Bd. 4. u. 1 Karte (Blatt VIII) in fol. 1872. (G.)

E 2377 **Klagenfurt. Landesmuseum von Kärnten,** Jahrb. 10. 11. Klagenfurt. 8. (T.)

V 2961 **Klapproth, M. H.,** Chemisches Wörterbuch, Bd. I—V, Supplement dazu Bd. I—IV. Berlin, 1807-19. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

B 2971 **Klein, Dr. H.,** die Principien der Mechanik, historisch und kritisch dargestellt. Leipzig, 1872. 8. (K.)

B 2969 **Klein (H. J.),** Handbuch der allgem. Himmelsbeschreibung, II. Braunschweig, 1872. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

V 2868 **Kocher, Dr. Th.,** Behandlung der croupösen Pneunomie mit Veratrum-Präparaten. Würzb., 1868. 8.

O 2300 **Königsberg. Physik. ökonom. Ges.**, Schriften XII, XIII, 1. Königsberg, 1871, 72. 4. (T.)

Krönleiu, R. U., die offene Wundbehandlung. Inaug. Diss. Zürich, 1872. 4. (G.)

V 2951 **Kühn, Dr. O. B.**, Lehrbuch der Stöchiometrie. Leipzig, 1837. 8. (Ing. *Leuch*, Bern)

L.

B 2976 **Ladomus, J. F.**, geometr. Constructionslehre. Freiburg u. Constanz, 1812. 8. (Prof. *Wolf*, Zür ich

H 2949 **Laicharding, J. M.**, manuale botanicum, sectio I. Lipsiœ, 1794. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

F 3032 **Landgrebe, Dr. G.**, über die Pseudomorphosen im Mineralreiche. Cassel, 1841. 8. (*Erbschaft Beckh*,, Thun.)

D 2769 **Landshut. Botan. Verein**, Bericht 3. Landshut, 1869-71. 8. (T.)

A 2975 **Lankester, E.**, Quarterly journal of microscopical science, Nr. 25—27, 29—31. London, 1867-68. 8. (Prof. *Flückiger*, Bern.)

E 642 **Lausanne. Soc. vaud. des sc. nat.**, bulletins XII. Laus., 1872. 8. (G.)

A 2907 **Lawson, H.**, the monthly microscop. journal III, 5. 6., IV, 1—6, V, 1—6, VI, 1—6, VII, 1—2. London, 1871. 8. (Prof. *Flückiger*, Bern.)

Legler, G. H., die Abflussverhältnisse des Züricbsee's. Glarus, 1868. 8. (V.)

— Hydrotechn. Mittheil. über die Linthcorrection. Glarus, 1868. 8. (V.)

Legler und Culmann, Bericht an die eidg. Linthcommission über das Project eines Industrie- und Schifffahrtscanals zwischen Schännis-Bilten und Grynau. Glarus, 1870. 8. (V.)

— Gutachten über das Project einer Regulirung der Linth etc. Glarus, 1872. 4. (V.)

— und **Fierz, J. J.,** Expertenbericht über den Wasserrechtstheil der Gebr. Beck gegen die Wasserwerkgesellschaft in Schaffhausen. Glarus, 1872. 4. (V.)

— Mittheil. der eidg. Linthcommission etc. Glarus, 1870. 4. (V.)

D 1205 **Leipzig. K. sächs. Ges. der Wissensch.,** Berichte 1872, 1. 2. Leipzig. 8. (T.)

O 1321. — — Abhandl. X, 3—5. Leipzig. 4. (T.)

E 2101. — **Polytechn. Gesellsch.,** Blätter f. Gewerbe etc., VI, 1—20. Leipzig, 1872. 8. (T.)

F 3031 **Leonhard, C. C.,** Handbuch einer allgem. topographischen Mineralogie. 3 Bde. Frankfurt a. M., 1805-9. 8. (*Erbschaft Beckk*, Thun.)

F 2997 **Liais, E.,** Climats, géologie, faune et géogr. botanique du Brésil. Paris, 1872. 8. (G.)

C 2953 **Liebig, J., und Kopp, H.,** Jahresbericht über die Fortschritte der reinen, pharmaceut. und techn. Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. 1847 und 1848, 1—5, 49, 1. 2. Giessen, 1849 u. 50. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

— Bemerk. über das Verhältniss der Thierchemie zur Thierphysiologie. Heidelberg, 1844. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 646 **Liége. Société des sciences,** mémoires III. Liège. 8. (T.)

Lindsay, Lord and **Gill, Dav.**, on Lord Lindsay's preparations for observ. of the transit of Venus, 1874. London, 1872. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

Littrow, C. v., über das Zurückbleiben d. Alten in den Naturwissenschaften. Rectorsrede. Wien, 1869. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

D 1878 **Lyon. Académie,** mémoires XIV. Lyon. 8. (T.)

O 520 — **Soc. d'agricult.**, annales, quatrième série. III. Lyon, 1870. 8. (T.)

M.

B 2993 **Mädler, Dr. J. H.**, Populäre Astronomie. 4. Auflage. Berlin, 1869. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

D 2894 **Magdeburg. Naturw. Ver.**, Abhandl. Heft 3. Magdeburg, 1871. 8. (T.)

D 2894 — — Jahresbericht 1 & 2. Magdeburg, 1872. 8. (T.)

H 2954 **Martius, Dr. C.**, conspectus regni vegetabilis in classes, ordines et familias digesti. Nürnberg, 1835. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

H 2986 **Masters, M.**, vegetable teratologie. London, 1869. 8. (K.)

C 2889 **Mathematik.** Jahrbuch der Fortschr. der Math., herausg. von Dr. C. Ohrtmann und Dr. F. Müller. Bd. II, III, 1. Berlin, 1872. 8. (K.)

P 2991 **Mayer, Chr.**, Basis palatina. Mannheimii, 1763. 4

V 2941 **Meissner, P. J.**, Chemische Aequivalenten oder Atomenlehre, I, II. Wien, 1834. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

Meteorologie, Schw. meteorol. Beob., s. Wolf.

Meyer, Arn., zur Theorie der unbest. ternären quadrat. Formen. Diss. Zürich, 1871. 8. (Prof. *Knaus*, Bern.)

E 2284 **Milano. Soc. ital. di scienze naturali,** atti XV, 2. Milano. 8. (T.)

O 2587 **Montpellier. Ac. des sciences et lettres,** mémoires, sect. des sciences: VI, 2, 3, VII, 1, 4, VIII, 1; sect. de médec.: IV, 3; sect. des lettres: IV, 2, 3, 4, V, 1, 2, 3. Montpellier, 1865-71. 4. (T.)

E 2285 **München. Academie,** Sitzungsberichte 1872, I, II. München, 1872. 8. (T.)

O 159 — — Abh. der math.-physik. Cl., Bd. XI, 1. München. 4. (T.)

D 1171 — **Sternwarte,** Annalen, Suppl.-Bände IX, XI, XII. München. 8. (T.)

D 3020 — **Deutscher und österr. Alpenverein,** Zeitschrift 1872, 1—4. München, 1872. 8. (T.)

N.

P 2798 **Nature,** a weekly illustreted journal of science, vol. V, VI. London. 4. (T.)

D 3003 **Nederlandsche botanische Vereeniging,** Nederl. Kruidkundig archief, Tweede serie I, 2. 1872. Nijmegen. 8. (T.)

E 2182 **Neubrandenburg. Ver. der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg,** Archiv 25, 26. Neubrandenb., 1872. 8. (T.)

E 581 **Neuenburg. Naturf. Gesellschaft,** bulletins IX, 2, 3. Neuchâtel, 1872-73. 8. (G.)

B 3009 **Neumann, Dr. C.,** die electrischen Kräfte, I. Leipzig, 1873. 8. (K.)

E 2933 **New-Orleans. Louisiana St. University,** annual report 1871. New-Orleans, 1871. 8. (T.)

E 2936 **Newport. Orleans County Soc.,** archives of science and transactions, vol. I, 1—3. Newport, 1870. 8. (T.)

D 1777 **New-York. Lyceum of nat. hist.,** annals IX, X, 1—7. (T.)

A 3012 — **American Institute,** annual report: 1866—71. 5 vol. Albany, 1867-71. 8. (*A. Ott*, Bern.)

D 1549 **Nürnberg. Naturhist. Verein,** Abhandl. V. Nürnberg, 1872. 8. (T.)

O.

E 1984 **Ohio.** Jahresbericht der landwirthschaftl. Commission des Staates Ohio für 1871. Columbus, 1872. 8. (T.)

F 2867 **Omboni, G.,** Come si debbano ricostituire gli antichi continenti. Milano, 1868. 8. (V.)

P.

Pavesi, P., i pesci e la pesca nel cantone Ticino. Lugano, 1871-73. 8. (V.)

— la circulation du sang chez le Pyrosoma, etc. 1872. 8. (V.)

— sul ritmo delle pulsazioni del cuore nelle Salpe. 1872. 8. (V.)

Pernet, J., die periodischen Aenderungen des Luftdrucks in St. Petersburg nach 50jährigen Beobachtungen. Petersburg, 1872. 4. (V.)

A 3011 **Perty, M.**, Anthropologie, Bd. I. Leipzig, 1874. 8. (V.)

D 3004 **Pest. k. ungar. geolog. Anstalt,** Mittheil. I, 2. Pest, 1872. 8. (T.)

D 3005 — — Jahrbuch 1871. Pest. 8. (T.)

M 4 **Petersburg, St. Academie,** mémoires XVIII, 1—10, XIX, 1—7. Petersburg, 1872. 4. (T.)

O 2247 — — bulletins XVII, 4, 5, XVIII, 1, 2. Petersburg, 1872. 4. (T.)

O 2826 — **Observatoire de physique central,** annales 1867-71. Petersburg. 4. (T.)

O 2828 — — Repertorium für Meteorologie, redig. v. Wild, II, 1, 2. Petersburg, 4. (T.)

C 2963 **Pharmacie. Repertorium** für die, herausg. von Dr. Buchner, Bd. 16—19, 21, 22—25, 29, 40, 42—86. Nürnberg, 1824-44. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

C 2958 — **Pharm. Correspondenzblatt** für Süddeutschland, Bd. I—V. Erlangen, 1841-45. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

E 2351 **Philadelphia. Ac. of nat science,** proceedings 1871. Phil. 8. (T.)

P 2989 **Phips, C. J.,** Reise nach dem Nordpol, unternommen im Jahr 1773, aus dem Engl. mit Zusätzen von Engel. Bern, 1774. 4.

B 2957 **Pfaff, Dr. H.,** der Electro-Magnetismus. Hamburg, 1824. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

Plantamour, E., observations faites dans les stations astronomiques suisses. Genève et Bâle, 1873. 4. (V.)

— et **Hirsch,** détermination télégraphique de la différence de longitude entre les stations suisses. Genève et Bâle, 1872. 4. (V.)

— — nivellement de précision de la Suisse, Livr. 4. 4. (V.)

C 647 **Poggendorf. Annalen der Physik und der Chemie,** Bd. 140—146. Leipzig, 1872. 8. (K.)

A 3016 **Pope,** the electric telegraph. New-York, 1869. 8. (*A. Ott*, Bern.)

E 2733 **Prag. Naturhist. Ver. Lotos.,** Zeitschrift f. Naturw., Jahrg. 21, 22. Prag, 1871-72. 8. (T.)

O 2790 — **Sternwarte,** Magn. u. meteorolog. Beobacht., Jahrg. 32. Prag. 4. (T.)

Prestel, Dr. M., die Winde in ihrer Beziehung zur Salubrität und Moralität. Emden, 1872. 8. (V.)

Q.

P 2104 **Quesneville, Dr.,** le moniteur scientifique, 3me série, I, II. Paris, 1871-72. 4. (T.)

R.

E 1356 **Regensburg. Zool. mineral. Ver.,** Correspondenzblatt, Jahrg. 25, 26. Regensburg, 1871-72. 8. (T.)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde, Mittheilungen für 1871 & 72. Reichenb., 1872-73. 8. (T.)

F 2962 **Reuss, Fr. A.,** Lehrbuch der Mineralogie, IV Theile in 7 Bänden. Leipzig, 1801-6. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

H 2973 **Rhiner, Jos.,** Volksthümliche Pflanzennamen der Waldstätten etc. Schwyz, 1868. 8. (V.)

H 2974 — Prodrom der Waldstätter Gefässpflanzen. Schwyz, 1870. 8. (V.)

B 2998 **Rumford, Sir B. Th.,** memoir of Sir B. Thomson Count Rumford (by G. Ellis), the compl. works of count Rumford, vol. I. Boston, 1870. 8. (*Americ. Acad.* at Boston.)

V 2945 **Runge, Dr. J.,** Einleitung in die techn. Chemie. Berlin, 1836. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

V 2946 — techn. Chemie der nützlichsten Metalle, I, II. Berlin, 1838-39. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

S.

Schläfli, L., la risolvente dell' equazione di quinto grado, etc. 4. (Prof. *Sidler*, Bern.)

— sullo sviluppo del periodo imaginario, etc. (*id.*)

— einige Bemerk. zu Hrn. Neumann's Untersuchungen über die Bessel'schen Functionen. 8. (*id.*)

— Lösung einer Pendelaufgabe. Bern, 1867. 4. (Prof. *Knaus*, Bern.)

Schönbein, C. J., Beiträge zur physik. Chemie. Basel, 1844. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

Schwarz, H. A., fortgesetzte Untersuchungen über spezielle Minimalflächen. Berlin, 1872. 8. (V.)
— Beitrag zur Untersuchung der zweiten Variation des Flächeninhalts von Minimalflächen etc. 1872. 8. (V.)
— nouvel exemple d'une fonction continue qui n'admet pas de dérivée. 1873. 8. (V.)
— über ebene algebraische Isothermen. Zürich, 1873. 4. (V.)
— zur Theorie der Abbildung. Zürich, 1871. 4. (V.)

N 9 | O 160 | D 84 | D 85 **Schweiz. Naturforschende Gesellschaft,** Neue Denkschriften 24, 25. 1872 & 73. 4.
— — Verhandl. 1872. 8.

Z 2690 — **Geolog. Karte,** Beiträge zur, Lieferung XII (Gilliéron), Lief. XV (v. Fritsch). 4. (G.)
— **Geodät. Commiss.,** procès-verbal de la douzième séance. 1873. 8. (G.)

D 2091 — **Alpenclub,** Jahrbuch VIII. Bern, 1872. 8. (T.)

V 3019 **Simler, Dr. Th.,** die Löthrohrchemie. Zürich, 1873. 8. (V.)
Soubeiran, E, Traité de pharmacie, 3me édit., I, II. Paris, 1847. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)
Soubeiran, J. L., rapport sur l'exposition des produits de pêche de la Haye en 1867. Paris, 1869. 8. (Prof. *Flückiger*, Bern.)
— rapport sur l'ostréiculture à Arcachon, Hayling et Trieste, 1869. 8. (*id.*)
— Pisciculture dans l'Amérique du Nord Paris, 1871. 8. (*id.*)

R 3001 **Stoehr, M. A.,** Allg. deutsches Vereins-Handbuch, Theil I. Frankfurt a. M., 1873. 8. (V.)

E 1929 **Stuttgart. Ver. für vaterl. Naturk. in Würtemberg,** Jahreshefte XXVII—XXIX. Stuttg., 1871-72. 8. (T.)

B 2987 **Suter, H.,** Gesch. der math. Wissensch. v. den ältesten Zeiten bis Ende des 16. Jahrh. Zürich, 1871. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

P 3014 **Sutro, Ad.,** the Sutro Tunnel in Nevada. Baltimore, 1868. 4. (*A. Ott*, Bern.)

T.

Technologie, 10 nordamerikanische Brochüren über technische Fragen. 8. (*A. Ott*, Bern.)

Than, Dr. C. v., das chemische Laboratorium der k. ungar. Universität in Pest. Wien, 1872. 4. (V).

F 2867 **Temple, R.,** über die Tropfsteinhöhlen in Demanova. 8.

F 2867 — über die sog. Sodaseen in Ungarn. 8.

Trevisan, conte Vitt. del, 30 naturwissenschaftliche, und zwar meist auf Botanik bezügliche Aufsätze. 8. u. 4. 1840-70. (V.)

P 2988 **Tribolet, M. de,** Recherches géol. et paléontol. dans le Jura sup. neuchâtelois. Zürich, 1873. 8.

P 2812 **Turin. Osservatorio,** bolletino meteorol. ed astron. VI. Torino, 1872. 4. (T.)

D 2919 — **Circolo geografico ital.,** Pubblicazioni 1873, 1—5. Torino, 1873. 8. (T.)

C 2980 — **Cosmos di G. Coro,** vol. I, 1. Torino, 1873. 8. (T.)

U.

A 2938 **United States. Board of Indian Commissionners,** annual report. 2. Wash. 1871. 8. (T.)

A 1522 — Annual report of the commissioner of patents for 1869-71. Wash. 8. (T.)

P 3034 — the medical and surgical history of the war of the rebellion (1861-65), parts I, a and b. 2 vol. Wash., 1870. 4. (T.)

V.

O 2224 **Venedig. Istituto veneto di scienze,** memorie XVI, 12. XVII, 1. Venezia, 1872. 4. (T.)

E 2301 — — atti, seria quarta, I, 5—10. II, 1—6. Venezia, 1871-73. 8. (T.)

Z 2959 **Voigt, Fr. S.,** Darstellung des natürl. Pflanzensystems v. Jussieu. Leipzig, 1806. fol. (Ing. *Leuch*, Bern.)

P 2874 **Voit, C.,** über die Theorien der Ernährung der thierischen Organismen. München, 1868. 4. (T.)

W.

O 1198 **Washington. Smithsonian Institution,** contributions to knowledge, XVIII. Wash., 1872. 8. (T.)

A 3022 — **Commissioner of general land office,** report for the year 1868. Wash., 1868. 8. (*A. Ott*, Bern.)

A 3023 **Washington.** The mineral ressources of the U. St. Wash., 1872. 8. (*A. Ott*, Bern.)

A 3024 — **Davis**, report on interoceanic canals and railroads. Wash., 1867. 8. (*Id.*)

A 3035 — report of the chief signal-officer for 1872. Wash., 1872. 8. (*Id.*)

A 3026 — report on the explorations of the Yellow-stone-river. Wash., 1866. 8. (*Id.*)

B 2970 **Wiedmann, Gust.**, die Lehre vom Galvanismus u. Electromagnetismus, Bd. I, 1—2. Braunschweig, 1872. 8. (K.)

E 1299 **Wien. Academie**, Sitzungsberichte LXV, 1–5. (1., 2. und 3. Abth.). Wien, 1872. 8. (T.)

Z 1459 — — Denkschriften, Bd. XXXII. Wien. 4. (T.)

E 1812 — **Zool. botan. Ges.**, Verhandl. XXII. 8, (T.)

O 2217 — **Geogr. Gesellsch.**, Mitth. IV, V. Wien, 1872, 4. (T.)

O 1305 — **Geolog. Reichsanstalt**, Jahrb. XXII, XXIII, 1. Wien, 1872-73. 4. (T.)

O 1305 — — Verhandl. 1872, 7—13. 1873, 1—6. Wien, 4. (T.)

Z 1662 — — Abhandl. V, 4. Wien. fol. (T.)

O 333 — **Sternwarte**, Annalen XVIII, XIX. 8. (T.)

E 2836 — **Ver. zur Verbreit. naturw. Kenutn.**, Schriften XII. Wien. 8. (T.)

E 2405 — **Alpenverein, österreich.**, Jahrbuch VII. Wien, 1872. 8. (T.)

D 2820 — **Oesterreich. Ges. für Meteorologie**, Zeitschrift VII. Wien, 1872. 8. (T.)

O 2818 — **K. k. Centralanstalt für Meteorologie**, Jahrb. VII. Wien, 1872. 4. (T.)

E 2831 — **Anthropol. Ges.**, Mitth. II, 6—10. III, 1—4. 8. (T.)

E 2057 **Wiesbaden. Ver. für Naturkuude des Herzogth. Nassau**, Jahrbuch 25, 26. Wiesb., 1871-72. 8. (T.)

Winchell, A., the grand traverse region. Ann-Arbor. 1868. 8. (V.)

B 2255 **Wolf, Dr. R.,** Astron. Mittheil. XXX—XXXII. Zürich, 1872. 8. (V.)

P 2535 — **Schweiz. meteorol. Beob.,** IX, 1—2. Zürich, 1873. 8. (G.)

— Beiträge zur Geschichte der Schweizerkarten, I. Eine Vorlesung von J. Feer im Jahr 1817. Zürich, 1873. 4. (V.)

E 2304 **Würzburg. Physik. medicin. Ges.,** Verhandl. III, IV, 1. Würzburg, 1872. 8. (T.)

D 1779 — **Polytechn. Verein,** Wochenschrift XXII, XXIII, 1—34. Würzburg, 1872-73. 8. (T.)

Z.

Zeuner, Dr. G., zur Darstellung der Vorgänge beim Ausströmen der Gase und Dämpfe aus Gefässmündungen. 1871. 4. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

D 1135 **Zürich. Naturf. Gesellsch.,** Vierteljahrschrift XVII, XVIII, 1. Zürich, 1872-73. 8. (G.)

W 93 — — **Neujahrsblatt** 75. Zürich, 1873. 4. (G.)

E 610 — **Technische Gesellschaft,** Uebersicht der Verhandl. Nr. 29. Zürich, 1872. 8. (G.)

Berichtigung.

Prof. Forster's Jahresbericht über die Thätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft im Jahr 1872, von welchem in den Sitzungsberichten, pag. 1, gesprochen wird, ist bereits in den Mittheilungen vom Jahr 1872, pag. 144, erschienen.

Ebenso verhält es sich mit den pag. 10 erwähnten Beobachtungen an der Centralstation, welche pag. 121 des vorigen Jahrgangs mitgetheilt sind.

Abhandlungen.

J. Müller.

Einige Versuche über Antiar und Antiarin.

(Vorgetragen in der physiologischen Sektion am 25. Januar 1873.)

Das hohe Interesse, welches das Studium der Gifte, abgesehen von seiner praktischen Bedeutung für den Toxikologen und den Therapeuten, in neuerer Zeit namentlich für den Physiologen erlangt hat, ist so allgemein bekannt, dass es hier genügen möge, an einen bezüglichen Ausspruch Claude Bernards zu erinnern. Nach ihm werden die Gifte für den letztgenannten Kreis von Forschern ein Mittel, die subtilsten Erscheinungen des animalen Lebens zu zergliedern, zu analysiren und sich so auf indirektem Wege über den physiologischen Mechanismus des Lebens zu unterrichten.

In neuerer Zeit haben nebst den bekanntern organischen Giften vorzugsweise zwei Pflanzengifte in dieser Hinsicht die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Das Eine, von verschiedenen Indianerstämmen als Pfeilgift gebraucht, ist bereits seit der Entdeckung Amerika's unter dem Namen Curare bekannt, während das Andere, von den Eingebornen Java's, derer von Borneo, Celebes und den andern Inseln des indischen Archipels zu gleichem Zwecke gesammelt, erst Anfangs dieses Jahrhunderts in die medicinische Wissenschaft eingeführt wurde. Es ist der

getrocknete Milchsaft von Antiaris toxicaria Leschenault, einer im östlichen Theile von Java wildwachsenden Urticee (Jussieu). Ein Pfeilgift von Borneo, das sogenannte Upas dajaksch, soll in seinen physiologischen Wirkungen mit dem javanischen wesentlich übereinstimmen; dagegen theilt das ebenfalls asiatische Gift Upas Radja, aus der Wurzel von Strychnos Tieuté, die Wirkungen des Strychnins.

Die amerikanischen Pfeilgifte haben das Gemeinsame, dass sie sämmtliche motorische Nervenenden lähmen; von diesen setzt sich die Paralyse auf die Nervenstämme selbst und das Rückenmark fort. Der Tod erfolgt durch Erstickung, da mit der Lähmung der Respirationsmuskeln selbstverständlich die Athmung aufhört.

Die Wirkungsweise des Antiargiftes ist eine hievon durchaus verschiedene, wie bereits die ersten, damit angestellten Versuche bewiesen.

Emmert, Delille, Magendie und Brodie[1]), die Anfangs dieses Jahrhunderts ihre bezüglichen Resultate veröffentlichten, fanden übereinstimmend, dass Upas Antiar in erster Linie den Herzmuskel lähme; nur Schnell[2]) leitete die ganze Symptomenreihe der Vergiftung von der Affection des Rückenmarks durch das vergiftete Blut her.

Spätere Untersuchungen von Horsfield und Mulder (1840) schlossen sich in ihren Ergebnissen denen der erstgenannten Autoren an. — Kölliker[3]) nahm 1857

---

[1]) Reil's und Autenrieth's Archiv für Physiologie. XII. Bd S. 179.

[2]) Diss. sistens historiam veneni Upas Antiar. Tubingae 1815. Pag. 39.

[3]) Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. Bd. VIII. 1857.

diese Forschungen wieder auf und gelangte zu folgenden Hauptresultaten:

1. Das Antiar ist ein paralysirendes Gift.
2. Es lähmt in erster Linie, und zwar sehr schnell, das Herz.
3. Das baldige Aufhören der willkürlichen Bewegungen und Reflexe ist wahrscheinlich Folge der Herzlähmung, da Ausschneiden und Unterbinden des Herzens dieselben Folgen hat.
4. Das Antiar hat in zweiter Linie eine direkte Einwirkung auf die willkürlichen Muskeln und lähmt dieselben.
5. In dritter Linie und am spätesten paralysirt dasselbe auch die grossen Nervenstämme.
6. An mit Curare vergifteten Fröschen lässt sich durch Antiar noch eine Lähmung des Herzens und der Muskeln erzielen.
7. Das Antiar scheint demnach vor Allem ein Muskelgift zu sein.

Diese Resultate wurden theils bestätigt, so von dem Engländer Sharpey, theils auch von Kölliker und Pelikan[1]) weiter ausgeführt. Die von beiden Forschern gemeinschaftlich angestellten und von Kölliker veröffentlichten Arbeiten hatten namentlich den Zweck zu konstatiren, dass es Gifte gebe, die specifisch auf die Nerven, und andere, die vor Allem auf die Muskeln wirken. Der Erfolg rechtfertigte die gehegten Erwartungen und war von um so grössern Interesse, als die genannten Forscher bereits vorher gezeigt hatten, dass das nervenlähmende Urari (Curare) die Leistungsfähigkeit

---

[1]) Verhandlungen der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 1858. Untersuchungen über die Einwirkungen einiger Gifte auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln.

der Muskeln nicht im Geringsten herabzusetzen im Stande sei. Bekanntlich haben die bezüglichen Arbeiten die oft ventilirte Frage von der Haller'schen Irritabilität der Muskeln ihrer Lösung um einen bedeutenden Schritt näher gebracht.

Bei der ersten Versuchsreihe mit Antiar wurden Frösche nach vorhergehender Trennung eines Oberschenkels durch eine Hautwunde vergiftet, darauf, 10 bis 20 Minuten nach der Vergiftung, auch der andere Schenkel abgeschnitten. Die beiden Gastrocnemii wurden nun in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht; ein Volkmann'sches Myographion notirte die Curven. Die Dauer der Reizung schwankte zwischen 1 und 30 Sekunden. Als Mittel von zehn in der angegebenen Weise angestellten Versuchen ergab sich bei Reizung mit starkem Strom und einer Belastung von 100 Grammen für den vergifteten Muskel nach 3—$3^1/_2$ Sekunden nur noch eine Hubhöhe von 0,41 Millimetern, während der gesunde unter gleichen Verhältnissen eine solche von 1,56 Mm. erreichte.

Bei einer zweiten Anzahl von Experimenten ward ein Gastrocnemius in Antiarlösung, der andere in eine unschädliche Flüssigkeit (nach den eigenen Worten des Verfassers) getaucht. Hiebei zeigte unter den nämlichen Bedingungen, wie oben, (bei fünf Versuchen) der vergiftete Muskel eine Hubhöhe von 0,19 Mm., der gesunde dagegen eine solche von 3,23 Mm.

Im gleichen Jahre veröffentlichte Pelikan „Einige Bemerkungen über die physiologische Wirkung der Pfeilgifte Javas.“ [1]) Er kam unter Anderm zu dem

---

[1]) Beiträge zur gerichtl. Medizin, Toxikologie und Pharmakodynamik. Würzburg 1858.

Resultate, dass die Einwirkung des Antiars auf das Herz unabhängig vom Nervensysteme zu geschehen scheine, indem das Gift die Herzthätigkeit eines Frosches, dessen Medulla oblongata und Rückenmark zuvor zerstört worden, ebenso hemme, wie die eines andern Frosches; zur Erhärtung dieses Satzes wurden ferner Massenligaturen von Froschschenkeln mit Ausnahme des Ischiadicus gemacht und letzterer in einer andern Versuchsreihe in Antiarlösung getaucht. Die Reizbarkeit der unterbundenen Extremität bestand im ersten Falle noch lange fort, während sie in den übrigen Theilen des Körpers schwand; die zweite Reihe von Experimenten wies einen langsamern Verlust der Irritabilität des Nerven nach, als wenn derselbe in reines Wasser tauchte. — Bezüglich der topischen Wirkung des Giftes fand Pelikan, dass bei lokaler Application desselben auf eine Extremität diese ihre Reizbarkeit früher verlor, als jene, der das Antiar erst durch die Circulation zugeführt wurde. Das Auftreten von Convulsionen begünstigte überdies das Schwinden der Muskelirritabilität. Endlich gelang es ihm, in vergifteten und daher reactionslos gewordenen, willkürlichen Muskeln die Reizbarkeit durch Auswaschen mit 0,5$^0/_0$iger Kochsalzlösung wieder herzustellen. Beim Herzen fand dies unter 40 Versuchen nur einmal statt.

Später erschien von demselben Verfasser in Verbindung mit Dybkonsky [1]) eine Abhandlung, worin ausser den Versuchen mit Antiar und dem alcoholischen Extract der Tanghinia venenifera auch solche mit Digitalin und Helleborus viridis vorkommen.

---

[1]) Gazette médicale 1861, Nr. 40, pag. 626, und Siebold und Kölliker, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. II. S. 279.

Bezeichnet man das Maximum ihrer Wirkung mit 100, so verhalten sich diese Gifte folgendermassen:

Upas Antiar	100
Alcohol. Extract der Tanghinia venenifera	75
Alcoh. Extr. v. Helleb. virid.	50
Digitalin	25

Die beiden Autoren nennen diese Substanzen Herzgifte, — im Gegensatze zu den Muskelgiften, wie Schwefelcyankalium, Veratrin und nach neuern Entdeckungen — die meisten Stoffe, die bei der Thätigkeit der Muskelfasern als Zersetzungsprodukte resultiren. — Diese Herzgifte nun stimmen in ihrer Wirkung im Wesentlichen überein, und zwar lassen sich darüber aus Versuchen an Fröschen folgende allgemeine Sätze aufstellen:

1. Das Herz hört in seiner Bewegung auf, obgleich die Thiere Reizbarkeit und willkürliche Bewegung beibehalten.

2. Alle diese Gifte wirken vorzüglich lähmend auf das Herz.

3. Die mittlere Dauer der Herzcontractionen nach Einführung des Giftes (0,01—0,02 Gr.) durch den Mund oder subcutan betrug bei dem Antiar, der Tanghinia und Helleborus 5′—10′, bei Digitalin 10′—20′.

4. Der Herzventrikel bleibt in starker Contraction, die Vorhöfe in Dilatation stehen.

5. Die Herzcontractionen sind bald beschleunigt, bald langsamer.

---

[1]) Ranke gesellt diesen Stoffen noch die Hippursäure zu, Livingstone das afrikanische Pfeilgift Kombi. Nach Pelikan und Vulpian wirkt ferner der Weingeistauszug, der Samen der Inee oder Onage, einer Apocynee in gleicher Weise. Vgl. E. Pelikan: Sur un nouveau poison du cœur. Compte rendu 1865, Tome LX, p. 1209.

6. Der Uebergang zu einer vollkommenen Lähmung des Herzens beobachtet keine regelmässige Abstufung von der normalen Zahl der Pulsschläge bis 0.

7. Der Rhythmus der Herzcontractionen zeigt von 3'—10' eine Aenderung, indem dieselben entweder peristaltisch oder verlangsamt werden.

8. Alle das Herz lähmenden Gifte üben ihre zerstörende Wirkung ohne Vermittlung des Gehirns und Rückenmarks aus.

9. Durch galvanische Reizung des Sympathicus bei Fröschen, deren Herz vollständig gelähmt ist, können keine Bewegungen desselben mehr hervorgebracht werden. Die Versuche, die Pelikan in Verbindung mit M. Magron [1]) auch über Antiarin anstellte, förderten analoge Resultate zu Tage.

Aus den Untersuchungen Vulpians, die er über Upas antiar machte [2]), notiren wir die Thatsache, dass er das mit Antiar vergiftete Herz nach vorhergehender Curare-intoxication durch Galvanisirung der Vagi zum Stillstand brachte, was bekanntlich auch bei einem normalen Frosche der Fall ist. — Dagegen entstand bei Vergiftung mit Curare und nachfolgender galvanischer Irritation des betreffenden Nerven kein Stillstand des Herzens. Neufeld und Heidenhain [3]) brachten Antiarsaft unter die Rückenhaut von Fröschen. Nebst schon bekannten Resultaten beobachteten sie ebenfalls

---

[1]) Action physiologique de l'Upas Antiar et de l'Antiarine. Gazette méd. 1858, Nr. 13.

[2]) Mode d'action des poisons du cœur sur le cœur des grenouilles. — L'institut 1864, Nr. 1590, pag. 198.

[3]) A. Neufeld. De veneno quod ex Antiari toxicaria paratur. Vratislav. 1864.

die peristaltischen Zusammenziehungen des Ventrikels der oft wie aneurysmatisch ausgebuchtet wurde (eine Eigenschaft, die in den unten folgenden Tabellen schlechthin als Divertikelbildung bezeichnet wird.) — Die elektrische Reizung der Vagi hat nach ihnen den gleichen Einfluss auf das vergiftete, wie auf das gesunde Herz. Wurde einem mit Antiar vergifteten Frosche Cyankalium beigebracht, so verwandelte sich die Systole der Kammer in Diastole und der Herzschlag fing wieder an, regelmässig zu werden.

Versuche über das Eingangs erwähnte Upas dajaksch wurden von Braidwood [1]) und van Leendt [2]) gemacht. Ersterer findet dessen Wirkungen denen des javanischen Giftes analog. Nach ihm werden die Atrioventricularganglien zwischen Vorhof und Kammer zu erst gelähmt; sind die Ganglien im Sinus venosus paralysirt, so werden in zweiter Linie auch die Vorhöfe bewegungslos. — Van Leendt unterscheidet zwei Giftarten der Dajakker, die als Siren- und als Ipœgift bezeichnet werden. Das erstere entspricht dem javanischen Antiar und stammt insbesondere von Antiaris toxicaria, dessen malayischer Name Pohon Upas ist. Das Ipœgift wird durch Schaben und Auspressen der Wurzel von Strychnos Tieuté erhalten. Diese Angaben sind insofern von Interesse, als sie nachweisen, dass ein von Antiar (Siren) verschiedenes Dajakschgift gar nicht existirt [3]).

[1]) The physiological actions of Dajaksch. — Edinburgh Medical-Journal. Aug. 1864.

[2]) Ueber die Pfeilgifte der Eingebornen von Borneo. - Pharmac. Zeitschr. für Russlaud. Juni 1864. S. 120.

[3]) Vergl. Cannstadt's Jahresb. 1864. p. 229.

Die Arbeiten, die Piovene [1]) unter Vintschgau's Leitung in Padua ausführte, bestätigen einmal die früher gewonnenen Resultate; anderseits werfen sie Licht auf einen bis jetzt nicht näher beobachteten Punkt. Piovene sah nämlich die Lymphherzen der Frösche nach der Antiarvergiftung stille stehen. Aus der von ihm entdeckten Thatsache, dass das Rückenmark eher seine Reizbarkeit verliert, als nach der Unterbindung des Herzens eines gesunden Frosches, schloss er, es können die spätern Folgen der Vergiftung nicht ausschliesslich von der Lähmung der Herzthätigkeit abhängen.

Im Jahre 1865 erschien eine Abhandlung von F. Alfermann [2]), der unter Nasse arbeitete. Seine vier Versuchsreihen an Fröschen, denen vorher das Herz blossgelegt wurde, an ausgeschnittenen Herzen und Muskeln, endlich an Kaninchen und Hunden, wobei der Blutdruck mittelst des Kymographions controlirt wurde, ergaben, dass das Antiar ausser seiner bekannten Einwirkung auf das Herz auch eine schädliche Wirkung auf die übrigen quergestreiften Muskeln und die Nerven ausübt. Magen und Darm verlieren erst längere Zeit nach Stillstand des Herzens ihre Reizbarkeit; am spätesten verlieren sie die willkürlichen Muskeln. Die deletäre Wirkung des Giftes tritt um so rascher auf, je grösser die Dosis desselben war. — Die Pupillen sind sowohl bei Fröschen, als bei Säugethieren so stark dilatirt, dass man nie weiss, ob der Sympathicus seinen Einfluss eingebüsst hat oder nicht. In allen Fällen geht

---

[1]) Esperimenti fisiologici sull Upàs Antiar. Padova 1864. Vgl. ferner: Atti dell' instituto veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. IX. Ser. 111.

[2]) Einige Untersuchungen über die sphysiolog. Wirkung des javanischen Pfeilgiftes. Marburg 1865.

der Lähmung eine starke Erregung des Herzens voraus, denn der Blutdruck und die Pulsation steigen bedeutend. In diesem Zustand hat der Vagus immer noch Einfluss auf die Herzbewegungen, nicht aber auf den Blutdruck. Das stillstehende Herz, besonders aber die Herzohren können alsdann noch örtliche Reize beantworten. Der Verfasser folgert endlich aus dem Umstande, dass der Herzmuskel noch längere Zeit nach dem Aufhören seiner Thätigkeit reizbar bleibt, dass das Antiargift zuerst auf die Herzganglien wirke. Ob dieser Schluss zulässig sei oder nicht, soll weiter unten erörtert werden.

Es sei hier noch einer „Notiz über Herzgifte“ von Rosenthal [1]) erwähnt, der bei Versuchen mit mehreren toxischen Stoffen diese als reine Herzgifte kennen lernte, während Proben der nämlichen Substanzen früher noch ausserdem, wie Strychnin, Reflexkrämpfe erregten. Auf eine geistreiche Erklärung von Hermann Meyer hin, der ähnliche Erfahrungen bei Versuchen mit Blausäure in verschiedenen Dosen gemacht hatte, unternahm Rosenthal eine neue Reihe von Versuchen. Die ältern Giftproben bewirkten die heftigsten, denen bei Strychnin-intoxication ähnlichen Krämpfe, während die Wirkung auf's Herz dabei äusserst schwach war. Bei grossen Dosen derselben Lösung trat die Herzlähmung sehr schnell ein; die Convulsionen dagegen waren sehr schwach. — Bekanntlich können auch grosse Dosen von Strychnin ohne alle Krämpfe zum Tode führen.

Die Versuche, die Rosenthal mit von Ludwig dargestelltem Antiarin machte, stimmen mit den für Antiar-Angegebenen in ihren Ergebnissen überein. Bei Hunden

---

[1]) Archiv für Anatomie und Physiologie v. Reichert u. Dubois-Reymond. Jahrg. 1866, p. 647. — Ferner Jahrg. 1865, p. 601.

trat vor Beginn der Herzlähmung jedes Mal Erbrechen ein.

Im Jahre 1869 veröffentlichte G. Valentin seine Forschungen über Pfeilgifte [1]). Die Versuche erstrecken sich auf vier Arten von Curare., aus Guyana, eine solche aus Venezuela, die bis jetzt nicht genauer untersuchten Pfeilgifte der Wilden am Para, der Buschmann-Hottentotten und der Basutos und auf ein sudanisches Pfeilgift, das einer Euphorbiacee seinen Ursprung verdankt. Nebsdem arbeitete Valentin mit dem flüssigen Saft von Antiaris toxicaria Leschenault, aus Java zugesandt, mit eingedicktem Antiarsafte, mit an einem javanischen Pfeile befindlichen, und endlich mit krystallisirtem Antiarin.

Sein Zweck war, eine Reihe feinerer, bisher noch nicht geprüfter oder mit minder zarten Hülfsmitteln angegriffener Punkte genauer zu verfolgen. In seiner ersten Abhandlung „über Muskelwärme“ wies das Thermogalvanometer bei Versuchen mit Antiarin eine geringere Wärme der vergifteten Muskeln als der gesunden auf den spätern Vergiftungsstufen nach. Weitere Beobachtungen lehrten, dass die Unterbindung der Hüftpulsader die Wärme der Muskeln, deren Kreislauf durch jenen Eingriff aufgehoben war, herabsetzte. — Wärmeerhöhungen kamen nach der Einwirkung des Antiarins in den vergifteten Muskeln nur so lange vor, als Reflexbewegungen möglich blieben. Uebrigens erzeugten weder Curare noch Antiar oder Antiarin so heftige Reflexkrämpfe, wie das Strychnin, das Opium oder das Morphin.

---

[1]) Untersuchungen über Pfeilgifte. — Pflüger's Archiv für Physiologie. Bd. I. S. 518.

Eine zweite Abhandlung [1]) bespricht die electromotorischen Eigenschaften der Nerven und der Muskeln und liefert in Betreff des Antiarins folgende Hauptergebnisse :

1. Der Muskelstrom tritt immer regelrecht und verhältnissmässig stark in dem vergifteten Präparat auf.
2. Die mit Antiarin vergifteten Muskeln wirken weniger electromotorisch, als die gesunden.
3. Das Antiarin wirkt entgegengesetzt, wie das Curare, indem es den Nervenstrom verhältnissmässig erniedrigt, nicht erhöht.

Die Vergiftung mit Antiarsaft ergab zwei Stunden später für den geprüften Hüftnerv mässige oder selbst kleine Werthe für den ruhenden Strom und die beiden Phasen des Electrotonus aber eine ziemlich bedeutende Grösse für die positive Stromesschwankung.

Die folgenden Abschnitte handeln von der Reizbarkeit der Nerven und Muskeln [2]), sowie über Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung und der Verkürzungswellen der Muskelfasern [3]); deren genauere Mittheilung in ihren Hauptresultaten würde uns indess zu weit führen. — Bezüglich der verborgenen Reizung der unmittelbar angeregten und der reflektirten Bewegungen [4]) sei noch erwähnt, dass die mittlere Dauer derselben nach elektrischer Erregung des Hüftgeflechtes oder des Wadenmuskels ungefähr $^1/_{50}$ Sekunde betrug. Die erste Einwirkung des Antiarin kann übrigens die Empfänglichkeit krankhaft erhöhen und demgemäss auch die Dauer der verborgenen Reizung von $^1/_{50}$—$^1/_{80}$

---

[1]) S. Valentin am a. O. Bd. I. S. 494.
[2]) Ebendaselbst. Bd. II. S 518. — [3]) Ebendas. Bd- IV. S. 104.
[4]) Ebendaselbst. Bd. IV. S. 140.

Sekunde herabsetzen; die grössten Unterschiede der Hubhöhen und der Zeiten der verborgenen Reizung liefern die letzten Erregbarkeitsstufen. Bei Curare, Paragift und Antiar können diese Werthe bis zuletzt auf $^1/_4$ und selbst beinahe $^1/_3$ Sekunde steigen.

Die vorliegende Arbeit hat vorzugsweise den Zweck, einiges Licht über die Frage zu verbreiten, ob das Antiar, resp. das Antiarin, in der That auf die Bezeichnung eines reinen Herzgiftes Anspruch machen könne oder nicht. — Wie oben bemerkt, sprachen Dybkonsky und Pelikan die Ansicht aus, dass alle, das Herz lähmenden Gifte ihre zerstörende Wirkung ohne Vermittlung des Gehirns und Rückenmarks ausüben. Sie gründen ihren Schluss theils auf die vorläufige Zerstörung des verlängerten Markes oder die Durchschneidung der pneumogastrischen Nerven in ihrem Halstheile (ohne weitere Angabe), theils auf Galvanisirung der letzteren bei schon vergifteten Thieren.

Die hier folgenden Versuche, die ich der grössern Uebersichtlichkeit halber tabellarisch zusammenstelle, erstrecken sich in erster Linie auf 25 erwachsene Kaninchen, denen theils im Normalzustande, theils nach vorausgegangener doppelter Trennung der herumschweifenden Nerven oder der Vagi und Sympathici in der Mitte des Halses das Gift nach 4, 8, 16 bis 24 Stunden in die äussere Iugularvene eingespritzt wurde. Die Anzahl der Herzschläge wurde mittelst einer, in den linken Ventrikel eingeführten Explorationsnadel gezählt. — Auf diese Weise nun sollte festgestellt werden, ob das Centralnervensystem nicht durch die genannten Nervenbahnen einen mittelbaren Einfluss auf die Vergiftung ausübe.

Eine zweite, grössere Versuchsreihe an Fröschen und jungen Kaninchen basirt auf der Entdeckung Henry's [1]), der nach Berührung der Innenwand des Herzens mit Opium oder Extractum nucis vomicæ die Contractionen desselben sofort für immer stille stehen sah, indessen bei äusserer Application die rhythmischen Bewegungen fortdauerten [2]).

Zur Controlirung, wie zur Vergleichung dieser Versuche mit denen an Antiar und Antiarin angestellten, die meines Wissens bis jetzt von Niemanden ausgeführt wurden, ward eine wässerige, fünfprocentige Lösung von Extractum Opii aquosum und eine 20procentige von salzsaurem Morphin dargestellt.

Henry's Versuche erhielten insofern eine weitere Ausführung, als sich die hier niedergelegten ausser den Injectionen im Gefässe auf nicht ausgeschnittene, thätige Herzen von Fröschen und durch Strangulirung getödteter, junger Kaninchen ausdehnen.

Es sei noch bemerkt, dass eine kleine Zahl von Versuchen an Kaninchen unterdrückt wurde, bei denen trotz sorgfältiger Injection nicht die ganze Masse des Giftes in die Vene gelangte, und die in Folge dessen auch eine längere Zeitdauer bis zum Eintritte des Herzstillsandes aufwiesen. — Die Unterbinduug der Vene wurde in der Regel einfach gemacht, um ihr Lumen zum Einstechen der Canüle in centripetaler Richtung möglich ausgedehnt zu erhalten. Nur ein einziges (Nr. 23) von den vor der Injection operirten Kaninchen

---

[1]) Edinbourgh medical and surg. Journal. 1832. Vgl. Joh. Müller Physiologie, Bd. 1, S. 715. (2. Aufl.)

[2]) Valentin kam bei Versuchen mit Blausäure zu ähnlichen Resultaten. Dagegen antworteten die so vergifteten Herzen noch auf mechanische Reize, wenn auch in geringem Grade. Vgl. Valentin, Lehrbuch der Physiologie. 2. Aufl., II. Bd., 1. Abth., p. 98.

wurde in einem dem Tode nahe befindlichen Zustande als Versuchsthier benutzt.

Um nicht zu weitläufig zu werden, wurde eine Anzahl der an Fröschen vorgenommenen Versuche, die aber mit den in den Tabellen Aufgeführten im Wesentlichen übereinstimmen, nicht in dieselben aufgenommen.

Das Antiar, das bei diesen Versuchen zur Verwendung kam, stammt aus der Provinz Banjuwanjie, von woher es Dr. J. E. de Vry, Inspector für chemische Untersuchungen in Niederländisch-Indien, direkt bezog und Prof. Valentin gefälligst mittheilte. Der im frischen Zustande gelblich-braune Milchsaft, von Antiaris toxicaria, hinterlässt beim Abdampfen zur Trockne 37,9% eines dunkeln Harzes, das in der Wärme bald eine weiche, klebrige Consistenz annimmt. Von dieser Masse nun wurden drei Proben in Uhrgläschen so lange auf einem Sandbade der Wärme ausgesetzt, bis das Gewicht nurmehr zwischen zwei Milligrammen schwankte. Hievon wurden drei Lösungen bereitet, von denen

die erste . . . 0,85 %,
die zweite . . 0,88 %,
die dritte . . . 1,14 %

der löslichen Bestandtheile enthielt.

Das benutzte, chemisch reine Antiarin wurde aus der nämlichen Masse von H. Ludwig in Wien dargestellt, durch dessen Güte Prof. Valentin eine gewisse Menge erhielt. Nach Ludwig ist der Körper kein Alcaloid, sondern ein Glycosid von der Formel C^{14}, H^{20}, O^{5}. — Die stark doppelbrechenden, glänzenden Krystalle geben sehr intensive Polarisationsfarben. — Die betreffende wässerige Lösung enthielt auf 43,148 aq. dest. 0,091 Antiarin, also ein Procentverhältniss von 0,201.

Nebst den unten angeführten Ergebnissen, die sich unmittelbar aus der Vergleichung der Tabellen ableiten, erwähnen wir hier noch einer Reihe solcher, die in ihrer häufigen Wiederkehr nicht leicht in die Tabellen aufgenommen werden konnten, ohne deren Uebersichtlichkeit Eintrag zu thun.

Bei Kaninchen waren die Krampfanfälle in der Regel, die bald nach der Injection des Giftes auftraten, weit weniger heftig und anhaltend, als diejenigen, die dem Herzstillstande unmittelbar vorausgingen, ihn begleiteten oder demselben nachfolgten.

Ein convulsivisches Zittern, das während der Vergiftung nach Vagusdurchschneidung immer für kurze Zeit auftrat und vollkommen den klonischen Krämpfen nach schwacher galvanischer Reizung glich, zeigte sich bei Thieren, denen auch die Sympathici getrennt worden, nur einigemal und zwar besonders auf Extremitäten und Gesichtsmuskeln beschränkt (Nr. 16, 17, 19, 22 und 24). Bei Antiarvergiftung war diese Erscheinung nur einmal sehr auffallend (Nr. 1).

Die Athmung erschien während der Vergiftungszeit im höchsten Grade unregelmässig und wurde es gegen Ende derselben immer mehr. Anfangs kamen im Mittel circa 20 bald tiefe, bald oberflächliche Respirationen auf 30 Sekunden.

Weder die Kammern, noch die Vorhöfe beantworteten jemals nach Eröffnung des Thorax, welche stets nach der letzten Lebensäusserung des Thieres vorgenommen wurde, den Reiz des Magneto-electromotors. Ebenso wenig zeigten Vagus und Sympathicus unter diesen Umständen einen Einfluss auf das Herz. Dagegen blieben die willkürl. Muskeln noch ziemlich lange (zwischen 1 u. 2 St.) auf die electr. Erregung reactionsfähig.

Die Ventrikel sowohl, als die Vorhöfe befanden sich nach der Vergiftung stets im Zustande der Diastole und waren, die Kammer namentlich rechterseits, voll dunkeln Blutes. Der Herzmuskel nahm später an der allgemeinen Muskelstarre Theil.

Bei den Kaninchen, die vor der Einspritzung unter krankhafte Bedingungen gesetzt wurden, fand sich im Herzbeutel und zwischen den Pleurablättern stets eine erhebliche Vermehrung der serösen Flüssigkeit. Die Pupillen waren bei allen Kaninchen gleich nach der Vergiftung im Zustande der Dilatation.

Was die an Winterfröschen angestellten Versuche betrifft, so müssen wir die von den meisten Forschern in dieser Hinsicht veröffentlichten Resultate bezüglich der allgemeinen Symptome bestätigen.

Der unter Andern auch von Pelikan und Dybkonsky gemachten Beobachtung, dass zuletzt nur noch der dem Septum nächstgelegene Theil des Ventrikels sich schwach zusammenzog, habe ich beizufügen, dass ich bei Versuchen an blossgelegten Herzen zweimal (Nr. 9 u. 16) kurz vor dem gänzlichen Stillstande des Herzens eine rasche, wellenförmige, wenn auch sehr schwache Peristaltik des Ventrikels von der Basis gegen die Spitze wahrnahm, was für die Vermuthung spricht, dass die queren Muskelfasern desselben zuletzt gelähmt werden.

Während bei den Herzen, deren Innenfläche ausschliesslich mit dem Gifte in Berührung kam, als letzte Symptome nur noch einige höchst unvollkommene und auf einzelne Punkte beschränkte Zusammenziehungen vorkamen (die ausgesprochensten Fälle dieser Art figuriren in den Tabellen unter dem Namen „Divertikelbildung"), so war bei den in die schädlichen Lösungen eingetauchten Herzen die letzte Thätigkeit der Kammer

eine weit regelmässigere, und dehnte sich auf einen grössern Theil derselben aus.

Wenn Alfermann die Kammerzusammenziehungen nach Eintauchen der Herzen in Giftlösung (sehr rasch) schwinden sah, so dürfte er wohl mit Uebersehung des Henry'schen Experimentes die Ligatur der Gefässe nicht ausgeführt haben, was bei meinen Versuchen stets geschah. — Die Bewegungskraft der Muskeln hängt bekanntlich von ihrer Wechselwirkung mit den Nerven ab und kömmt ihnen ohne diese nicht zu. Die in Tabelle III, sowie eine Anzahl der in Tab. II angeführten Versuche beweisen nun, dass wir durch die bekannten Gifte die Muskelkraft der oberflächlichen Herzschichten nicht leicht paralysiren können, während wir durch Application des Giftes von innen mit den innern Muskelschichten zugleich auch die äussern tödten. Diese Wechselwirkung ist nicht von den Muskelfasern selbst, sondern von den Nerven, beziehungsweise den Ganglien ableitbar, da das Gift ja unmöglich so schnell durch die Herzwände dringen kann.

Die Frösche, bei denen durch die angewandten Gifte das Herz zum Stillstand gebracht wurde, hüpften 20—30 Minuten nachher noch herum; Muskeln und Nerven waren nach 1—$1^1/_2$ St. noch schwach reizbar.

Die tabellarisch zusammengestellten Versuche lehren:

I. Erwachsene Kaninchen durch Antiarlösung vergiftet.

a. Wässeriger Antiarauszug.

1. Während die drei ersten Versuche (Nr. 1, 2, 3) 136 bis 156 Sekunden (im Mittel 144) für die Zeit

zwischen der Einführung der Lösung in die Drosselblutader und dem Herzstillstande liefern, geben die drei letzten (Nr. 4, 5, 6) 665 bis 970 und im Durchschnitt 788 Sekunden. Die beiden Mittelgrössen verhielten sich also zu einander wie 1 : 5,5. Weder der Unterschied der Körpergewichte, noch der der verabreichten Giftgaben kann diese bedeutende Zeitverschiedenheit erklären. Es wäre möglich, dass die Selbstzersetzung der Antiarlösung eine Hauptursache der Erscheinung bildete, da die drei letzten Versuche acht Tage später, als die ersten ausgeführt wurden. Ist diese Vermuthung richtig, so liesse sich annehmen, dass entweder neugebildete Verbindungen den wirksamen Giftstoff, das Antiarin, theilweise einhüllen, wenn sie ihn zersetzen, oder dass die auftretenden Zersetzungsvorgänge der Wirkung desselben mehr oder weniger entgegenarbeiten. Dieser Umstand bewog mich auch, das Antiar zu verlassen und die unveränderliche Antiarinlösung von nun an zu gebrauchen.

2. Die nach der Vergiftung verflossenen Zeiten, zu denen der erste Krampfanfall eintrat, wechselten von 54 bis 122 Sekunden. Das Thier, das nach 156 Sekunden starb (Nr. 1), gab 54, und dasjenige, welches erst nach 970 Sekunden zu Grunde ging (Nr. 6), 56 Sekunden. Schon dieses und ebenso die übrigen Werthe lehren, dass die Zeit des Eintrittes des Todes mit der des ersten Krampfanfalles in keiner gesetzmässig nachweisbaren Beziehung steht.

3. Nimmt man die Beobachtung Nr. 2, der vielleicht ein Zählungsfehler zu Grunde liegt, aus, so zeigen die übrigen fünf Versuche, dass die der Zeiteinheit entsprechende Zahl der Herzschläge einige Zeit nach der Einwirkung des Giftes gesunken und später gestiegen

war. Nr. 2 bot eine, wenn auch geringe anhaltende Zunahme der Herzzusammenziehungen dar. Man sieht hieraus, dass die Menge der Pulse keineswegs stetig abnahm. Viele rasch auf einander folgende Verkürzungen können kurz vor dem Stillstande auftreten. Mehrere Athembewegungen zeigten sich noch länger als eine Minute, nachdem die Zusammenziehungen des Herzens anfgehört hatten (Nr. 4, 5).

b. Wässerige Antiarinlösung.

4. Die drei an unversehrten Kaninchen angestellten Versuche (Nr. 7, 8, 9) geben eine Vergiftungsdauer von 148 bis 173 und im Durchschnitt von 162 Sekunden. Denkt man sich die seit der Einführung des Giftes verflossenen Zeiten als Abscissen und die entsprechenden Zahlen der Herzschläge als Ordinaten, so hat man hier im Anfange eine fortwährend ansteigende und nicht, wie bei dem Antiarauszuge, eine zuerst abfallende und dann emporsteigende Curve. Die ersten Krampfanfälle treten immer beträchtlich später ein, als die Explorationsnadel den Herzschlag anzuzeigen aufgehört hat.

5. Mochte die doppelte Vagustrennung am Halse 4, 8, 16 oder 24 Stunden der Vergiftung vorangegangen sein (Nr. 10 bis 17), so nahmen desshalb die zwischen der Einführung des Antiarin und dem Herzstillstande verflossenen Zeiten in keinem Falle ab. (Der Unterschied von Nr. 16 und 8 ist so unbedeutend, dass hiedurch die Allgemeinheit des Schlusses nicht beeinträchtigt wird.) Man hatte im Gegentheil sehr grosse Zeiten bei einem Kaninchen mit nicht sehr grossem und einem mit bedeutendem Körpergewicht (Nr. 10 und Nr. 15). Sie schwanken zwischen 145 und 245 Sekunden und geben 174 Sekunden als Mittel von acht Einzel-

versuchen, also eine Zahl, die von der in 4 gefundenen Durchschnittsgrösse nicht wesentlich abweicht.

6. Nimmt man einen einzigen Fall (Nr. 12) aus, so nahm auch hier die Zahl der Herzschläge in der ersten Vergiftungszeit immer zu.

7. Der durch die doppelte Vagustrennung einge, leitete Krankheitszustand verrieth sich nur dadurch, dass der erste Krampfanfall unverhältnissmässig frühe und zu Zeiten, zu denen die Zahl der Herzschläge gross und meist noch im Steigen begriffen war, eintrat. Nur ein Fall (Nr. 11) wich hievon ab. Wir werden übrigens unter 10 sehen, dass wesentliche Gegenerfahrungen jenen Hauptschluss beeinträchtigen.

8. Die gleichzeitige Trennung der beiden Vagi und der zwei Sympathici am Halse verkürzte nur in einem Falle (Nr. 25) die Vergiftungsdauer in auffallender Weise, so dass das Herz des grossen Thieres schon nach 98 Sekunden stille stand. Die übrigen sieben Erfahrungen lieferten in dieser Hinsicht 105 bis 180 und im Durchschnitt 152 Sekunden, eine Zahl, die zwar unter den in 4 und 5 angeführten Mittelwerthen steht, jedoch selbst von dem durchschnittlichen Maximum oder 174 Sekunden nur um $^1/_7$ ihrer eigenen Grösse abweicht.

9. Nur der unter Nr. 25 angeführte Versuch, in dem das Herz schon $1^1/_2$ Minuten nach der Einspritzung der Antiarinlösung in das Blut still stand, lieferte im Anfange eine Abnahme der der Zeiteinheit entsprechenden Zahl der Herzschläge. Man hat eine fortgesetzte Steigung, wie in den gesunden Kaninchen und nach der blossen doppelten Vagustrennung.

10. Der erste Krampfanfall trat 8 oder 16 Stunden nach der Durchschneidung der Vagi und Sympathici (Nr. 20, 21, 22) wesentlich später, als 4 oder 24 Stunden

nach derselben ein (Nr. 18, 19, 24, 25). — Diese Erfahrungen ergänzen also diejenigen, welche mit der blossen doppelten Vagustrennung gemacht worden, dahin, dass, wenn die Folgen dieses Eingriffes den Eintritt des ersten Krampfanfalles überhaupt beschleunigen, dieses jedenfalls nach einer grössern Reihe von Stunden nach der Nerventrennung geschieht.

II. Einspritzung des Giftes in das thätige, nicht ausgeschnittene Herz von Fröschen oder durch Erstickung getödteter junger Kaninchen.

11. Die in der zweiten Tabelle unter Nr. 26 bis 43 verzeichneten, an Froschherzen gewonnenen Erfahrungen lehren, dass im Allgemeinen das Antiarin die Thätigkeit des lebenden Herzens nicht so rasch zum Stillstande bringt, als wässrige Opiumtinctur, man mag das Gift von der untern Hohlvene oder einem der beiden Aortenbogen aus einspritzen. Der Unterschied macht sich vor Allem für die Zusammenziehung der Kammer geltend.

12. Wie die Vorkammern im Normalzustande länger zu klopfen pflegen, als die Kammern, so wiederholt sich das Gleiche nach der Einführung von Opiumtinctur, einer Lösung von salzsaurem Morphin, des Wasserauszuges von Antiar oder einer wässrigen Lösung des Antiarins. Der fast augenblickliche Stillstand der Kammerbewegung, den das Opium oder das Morphin erzeugt, hat zur Folge, dass dann die Vorkammern eine verhältnissmässig viel längere Zeit, als die Ventrikel, fortklopfen, wie bei dem Antiar oder dem Antiarin. Eine stetige Abnahme der Anzahl der Herzschläge geht bei diesen immer dem völligen Stillstande voran.

13. Die Zeit des ersten Krampfanfalles, den der Frosch nach der Einwirkung eines der genannten Gifte

darbietet, wechselt in hohem Grade. Sie hängt auch nicht von der Beschaffenheit der eingeführten schädlichen Masse in sichtlicher Weise ab.

14. Die unter Nr. 44 bis 46 angeführten Versuche, die an erstickten jungen Kaninchen von 140 bis 150 Grammen angestellt worden, führen zur Erkenntniss eines wesentlichen Unterschiedes von den Fröschen. Die Kammern standen hier sogleich oder nach einer nicht sehr grossen Zahl von Sekunden still, man mochte Opium, Morphin, Antiar oder Antiarin eingeführt haben. Die Vorhöfe klopften immer wesentlich längere Zeit fort.

III. Ausgeschnittene Froschherzen.

15. Die unter Nr. 48 bis 57 verzeichneten Beobachtungen lehren, dass das Eintauchen des Herzens in den nicht sehr concentrirten Wasserauszug des Antiar oder die schwache wässrige Lösung des Antiarins das Herz früher zum Stillstand brachte, als das in Opiumtinctur oder in wässeriger Morphiumlösung.

16. Alle diese Gifte führen zu der gemeinschaftlichen Wirkung, dass die Kammer weit früher ihre Bewegung einstellt, wenn die schädliche Flüssigkeit auf ihre Innen-, als wenn sie auf ihre Aussenfläche wirkt (Nr. 48 bis 63). Die Opiumtinctur wirkte aber im Allgemeinen rascher, als die Antiarinlösung. Dasselbe gilt in Bezug auf die Vorhöfe, die auch hier wiederum länger fortklopfen.

Das Hauptergebniss der hier mitgetheilten Versuche besteht in dem Nachweise, dass der Gang der Antiarinwirkung auf das Herz der Kaninchen nicht wesentlich geändert wird, die beiden herumschweifenden Nerven mögen allein oder mit den beiden sympathischen Nervenstämmen am Halse durchschnitten worden sein oder

(Fortsetzung auf Seite 30.)

Tab. Nr. I. Versuche an Kaninchen.

Versuchsnummer.	Kaninchen.	Körpergewicht in Grammen	Herzgewicht in Grammen.	Gift.			Zeit von der Injection bis zum Herzstillstand in Sekund	Zahl d. Herzschläge in 30 Sek.				Zeit des ersten Krampfanfalls in Sekunden.	Nebenbemerkungen.
					Lösung in Gramm	In Substanzen. Gramm.		Nach der Injection.	Zeit in Sekunden.	Zahl der Pulse.	Zeit in Sekunden.	Zahl der Pulse.	
1	Gesund.	1526	—	Antiar.	1,10	0,008	156	98	50	90	120	102	54	Von 100″—109″ mehrere Zuckungen. Ditto bei 188″. — 202″ tiefe Inspiration. Convulsiv. Zittern bis 250″.
2		1115	—		„	0,009	136	90	60	93	„	94	96	Herzschläge unmittelbar nach der Injection sehr langsam.
3		1108	—		„	0,011	140	110	„	96	„	114	91	Nach Stillstand des Herzens mehrere tiefe Respirationen.
4		1340	—		1,90	0,016	730	104	200	74	280	105	122	Fernere ZZ. bei 413″, 640″, 760″. — Nach 610″ wird die Respiration stärker.
5		1352	—		„	0,017	665	102	„	98	500	136	75	Die Herzaction wird von 300″ an unregelmässig, bei 560″ schwächer — Viele heftige ZZ. bei 580″. — 63″ nach Herzstillstand noch 3 Respirationen.
6		1362	—		1,10	0,009	970	84	„	78	600	114	56	Die Resp. anfangs schwach, wird bei 520″ schneller; der Herzschlag bei 760″ schwächer. Keuchende Inspiration. — 810″ viele ZZ. — 1012 letzte Inspir.
7		1402	3,15		1,00	0,002	173	82	100	112	140	135	195	Bei 120″ wird die Insp. mühsam, stöhnend. — Convulsiv. Zittern am ganzen Körper.
8		1378	3,10		„	„	148	98	80	108	„	158	160	Von 105″—125″ ächzende Inspir. Bei 90″ wird d. Herz unregelmässig. ZZ. bei 190″ und 225″. — 220″ Schrei. — 260″ convuls. Zittern.
9		1882	4,24		„	„	166	96	100	105	150	168	184	D. Herzschlag wird von 90″ an unregelmässig. ZZ. bei 190″. — 220″ Schrei. — 260″ convuls. Zittern.
10	Beide Vagi durchschnitten.	1060	2,26	Antiarin. Zeit der Injection nach der Operation, in Stunden: 4	„	„	245	166	60	172	100	178	40	Herzaction bei 55″ schwächer, bei 80″ sehr schwach, aber rasch. — Bei 120″ zittert die Explorationsnadel nur noch. — 160″ Schrei und Harnentleerung.
11		1285	2,94		„	„	155	140	„	150	140	182	148	Von 100″ wird die Resp. mühsam. 185″ Schrei. Puls v. 40″ an schwächer.
12		1190	2,57	8	„	„	172	135	90	117	130	144	45	Nach 30″ wird der Herzschlag schwächer.
13		1203	2,58		„	„	160	129	„	138	„	150	53	Convuls. Zittern an Rumpf und Extrem. nach dem Herzstillstand. — Bei 170″ noch eine tiefe Insp.
14		1490	3,32	16	„	„	165	120	„	135	„	138	40	90″ d. Herzschlag wird schwächer; die Resp. tief und mühsam — 155″ starke ZZ. und Harnentleerung.
15		1505	3,35		„	„	193	120	100	128	„	165	33	70″ Herzschlag schwächer. — Von 220″—250″ stöhnende Insp. Peristaltik.
16		1355	2,80	24	„	„	145	118	„	145	„	—	38	90″ convuls. Zittern der Extremitäten. Von 150″—165″ 3 bis 4 Resp.
17		1360	2,86		„	„	162	122	80	138	„	142	46	Verlauf dem Vorigen analog. Starke Prestaltik.
18	Vagi und Sympathici durchschnitten.	1375	2,85	4	„	„	150	124	100	146	120	148	42	Letzte Inspiration bei 205″. ditto.
19		1382	2,92		„	„	143	138	80	154	—	—	48	Bei 120″ krampfhaftes Zittern der Extremitäten.
20		1310	2,59	8	„	„	162	140	„	155	„	162	160	Bei 180″ streckt sich das Thier krampfhaft. — Letzte Resp. bei 230″.
21		1425	3,28		„	„	175	118	„	145	„	155	155	Herzthätigkeit von 100″ an bald schwächer, bald stärker. — 265″ letzte Insp.
22		1065	3,56	16	„	„	180	126	100	150	„	160	170	Von 55″—160″ mehrere tiefe, stöhnende Inspirationen. — 185″ Entleerung von Harn und Fæces. — 245″ letzte Insp. — 260″ die Pupille verengert sich.
23		1256	3,05		„	„	148	65	—	—	—	—	—	Bei der Injection ist das Thier dem Tode nahe. 220″ Thorax geöffnet. Mechan. Reizung ergibt noch leichte fibrilläre Zusammenziehungen.
24		1486	3,85	24	„	„	105	122	60	140	—	—	45	30″ Harnentleerung. Von 45″—65″ permanente heftige ZZ.
25		1475	8,78		„	„	98	128	„	135	—	—	82	Tiefe, keuchende Insp. während des ganzen Versuches.

Tab. Nr. II. Versuche an Fröschen und jungen Kaninchen.

Frösche.

Gift.	Versuchsnummer.	Injicirte Quantität in Lösung.	Injicirte Quantität in Substanz.	Ort der Injecton.	Eintritt des Stillst. von Kammer.	Eintritt des Stillst. von Vorhöfe.	Aenderung in der Zahl der Herzschläge nach 1', n. 4', n. 6'') * In 30 Sek.			Zeit des ersten Krampfanfalles.	Nebenbemerkungen.
		gramm.	gramm.								
Extract. Opii aq. Lösung 1 : 5.	26	0,24	0,048	Vena c. inf.	—	48''	—	—	—	142''	Die Kammer steht nach 4—5 unregelmässigen Contractionen still.
	27	„	„	Ventrikel.	—	645''	—	—	—	115''	Die Kammersystole ruht sofort nach der Injection.
Morph. muriat. Lösung 1 : 20	28	„	0,012	Vena c. inf.	—	128''	—	—	—	225''	Nach fünf Contractionen ruht die Kammer in Systole.
	29	„	„	Ventrikel.	—	875''	—	—	—	312''	Der Ventrikel ruht nach 6 Contractionen.
	30	0,48	0,004	Vena c. inf.	570''	843''	10	8	2	170''	Nach 480'' contrahiren sich die Vorhöfe öfter, als der Ventrikel. Divertikelbildung an dessen unterer Hälfte.
	31	„	„	„	486''	520''	8	4	3	152''	Nach 200'' kommen zwei Vorhofscontractionen auf eine Kammersystole.
Antiar.	32	„	0,0042	R. Vorhof.	125''	353''	11	5	3	194''	Nach 360'' bleibt die dilatirte Kammer nach mechanischer Reizung in Systole.
	33	„	„	„	155''	332''	—	—	—	215''	Der Ventrikel, der nach der Injection ruht, fängt nach 40'' an, sich schwach zu contrahiren
	34	0,26	0,0023	Ventrikel.	—	365''	—	—	—	545''	Die Kammer ruht sogleich in Systole. Nach 180'' theilweise Contraction derselben Erst nach 240'' fängt der l. Vorhof zu pulsiren an.
	35	„	„	Arcus Aortæ dext.	—	132''	—	—	—	5''	Nach l. Aorta vorher unterbunden. Nach 8—10 Contractionen steht der Ventrikel still.
Antiarin.	36	0,55	0,0001	Vena c. inf.	580''	710''	13	12	8	236''	Nach 360'' kommen zwei Contractionen der Vorhöfe auf eine der Kammern. Nach 500'' pulsirt nur noch die dem Septum zunächst gelegene Parthie.
	37	0,33	0,00005	„	544''	775''	10	11	3	153''	Die Krampfanfälle. Divertikelbildung an der Kammer.
	38	„	„	„	483''	660''	13	11	2	285''	Nach 405'' öfters 2 Vorhofscontract. auf eine der Kammern.
	39	„	„	„	475''	687''	10	11	—	540''	Nach 370'' werden die Ventrikelcontractionen unvollständiger.
	40	0,24	0,00005	Ventrikel.	584''	645''	—	8	7	312''	Die Kammer pulsirt nach der Injection 3—4 Mal und ruht dann 425'' lang.
	41	„	„	„	510''	615''	12	—	—	362''	Auf nach drei Contractionen der Atrien folgt eine der Kammer. Nach 410'' auf zwei Contractionen der Atrien folgt eine der Kammer. Nach 150'' 21 Contract. in 30''.
	42	„	„	Arcus Aortæ sin.	568''	650''	13	12	8	225''	Nicht auf mechan. Reiz antworten noch Kammer und Vorhöfe.
	43	„	„	„	430''	512''	15	9	12	70''	

Kaninchen.

Versuchsnummer.	Injicirte Quantität. In Lösung.	Injicirte Quantität. In Substanz.	Ort der Injection.	Eintritt d. Stillst. v. Kammer.	Eintritt d. Stillst. v. Vorhöfe.	Nebenbemerkungen.
	grm m.	gramm				
44	0,55	0,11	Ventrikel.	—	395''	Mit dem Ende der Inject. (10 ' lang.) hört die Pulsation d. Ventrikels auf. Nach 340'' ist derselbe für mechan. Reiz noch schw. empfänglich.
45	„	0,0036	„	—	45''	Am Ende der Injection steht der Ventrikel still. — Nach 35'' noch etwa 20 Contract. der Vorhöfe. — Obere Parthie des Herzens in Syst ; untere etwas dilatirt. Bei 80'' noch React. auf Reizung.
46	„	0,0001	„	22''	58''	Die Inject. dauert 8''. — 13 Contr. bis 16''. — Bei 90'' noch schw. Antwort auf mechan. Reizung.
47	0,33	0,00005	„ Herz ausgeschnitten.	—	62''	Die Kammer hört nach ein paar Pulsat. auf zu schlagen. — Die Vorh. bleib. zuerst 28'' lang ruhig ; dann 5 Contr. in 10''. — Pause v 6''.— Dann noch sechs schw. C. bis 62''. Nach 160'' mech. Reiz. — Antwort.

Tabelle Nro. III. Versuche an ausgeschnittenen Froschherzen.

A. Eingetaucht in Lösungen.

Gift.	Versuchsnummer.	Eintritt des Herzstillstandes in Sekunden.	Nebenbemerkungen.
Opium	48	2760″	Das Herz fängt erst nach 210″ an, [zu] halt zu pulsiren.
	49	3380″	Anfangs 6 Contractionen in 30″; nach 900″ 3 CC. in 30″.
Morphium	50	9300″	Pulsirt nach 5′ 6 Mal in 30″; nach 15′ 4 Mal in 30′.
	51	9520″	Pulsirt nach 5′ 6 Mal in 30″; nach 15′ 3 Mal in 30′.
Antiar Lösg. 0,88%	52	1560″	Die Kammersystole sistirt bei 1430″.
	53	1440″	Nach 1900″ contrahirt sich die Basis des Ventrikels nur noch auf der warmen Hand.
Lösg. 1,14%	54	1820″	Die Contractionen zuerst kaum wahrnehmbar. Nach 4′ fünf Contract. in 30″. Schlägt zuletzt nur noch auf der Hand.
	55	3840″	Der Ventrikel hört schon bei 1220 an zu schlagen.
Antiarin	56	740″	Die ersten 2′ keine Contraction. Nach 160″ 8 in 30″.
	57	770″	— — — —

B. Injectionen.

Versuchsnummer.	Injicirte Quantität. Lösung.	Substz.	Ort der Injection.	Zeit bis zum Stillstand von Ventrik.	Vorhof.	Nebenbemerkungen.
	gramm.	gramm.				
58	0,110	0,022	Ventrik.	—	7″	Die Ventrikeleontract. sistiren sogleich.
59	0,110	0,005	„	6″	9″	Nach 4—5 Contract. ruht die Action des Ventrikels.
60	0,440	0,0031	„	—	185″	Sofortige Sistirung der Ventrikelcontractionen.
61	„	0,001	„	—	125″	ditto.
62	0,110	0,0001	„	42″	186″	240″ die Atrien reagiren noch auf mechan. Reiz.
63	0,220	0,0002	„	62″	248″	Nach 40″ sind die Kammercontr. nur noch schwach.

nicht. Sie rührt also nicht von einem Einflusse auf das centrale Nervensystem her, der sich durch eine der genannten Nervenbahnen zum Herzen fortpflanzt. Die Versuche an dem ausgeschnittenen Herzen der Frösche machen es wahrscheinlich, dass man es hier mit einer rein örtlichen Wirkung zu thun hat, für welche die Innenfläche der Kammer oder der Kammern empfänglicher, als die Aussenfläche, die Ventrikel empfänglicher, als die Vorhöfe sind. Der rein örtliche Einfluss verräth sich noch häufig dadurch, dass bisweilen die Nachbarstellen der Scheidewand der Vorhöfe des Froschherzens noch fortklopfen, wenn schon die übrigen Theile ruhen, oder einzelne Stellen der Kammer zusammengezogen und andere bauchig ausgedehnt sind.

Die übrigen Vergiftungszeichen des Antiarin, vorzüglich das schnelle Schwinden der Reizbarkeit der peripherischen Nerven und der quergestreiften Muskeln, selbst in Fröschen, zeigen an, dass das Gift nicht bloss örtlich auf das Herz, sondern auch unmittelbar schädlich auf das centrale (und das peripherische) Nervensystem und die Muskelmassen wirkt, dass somit der Ausdruck, es sei ein blosses Herzgift, als zu beschränkt, der Wahrheit nicht entspricht.

Prof. Dr. G. Sidler.

Trisektion eines Kreisbogens und die Kreisconchoide.

Vorgetragen in der mathemat. Sektion am 11. Januar 1873.

(Mit 4 Tafeln.)

Von der Aufgabe, einen Kreisbogen in drei gleiche Theile zu theilen, hat neulich Herr Hippauf eine einfache Lösung mit Hülfe der Kreisconchoide gegeben.[1]) Wir wollen erst diese Lösung reproduziren, und dann weitere Eigenschaften der genannten Curve beifügen.

§ 1. *Trisektion eines Kreisbogens.*

1) Sei AUVB der zu theilende Kreisbogen (Fig. 1), C dessen Mittelpunkt und O der andere Endpunkt des durch A gehenden Durchmessers. Seien ferner U und V die gesuchten Theilpunkte, so dass Bogen $AU = UV = VB$, so ist, wenn wir die Geraden CU und OV ziehen, $CU \parallel OV$, denn $\angle AOV = \frac{AV}{2} = \angle ACU$. Ebenso ist Sehne $UV \parallel AB$. Ziehen wir also durch C einen **Strahl CP || Sehne AB**, so ist CUVP ein Parallelogramm, also wenn R der Radius des Kreises,

1) $PV = R$

2) $CP =$ Sehne UV.

[1]) Lösung des Problems der Trisektion eines Kreisbogens mittelst der Conchoide auf cirkularer Basis, von Dr. H. Hippauf, Rektor der mittleren Bürgerschule zu Halberstadt. Leipzig bei Teubner 1872.

Wenn ferner die Radien CU und CV die Sehne AB in u und v schneiden, so ist $\triangle$ UAu $\backsim$ $\triangle$ UCV wegen Gleichheit der entsprechenden Winkel, also Au $=$ AU, aber AU $=$ UV, und somit

3) $\quad CP = Au = Bv.$

2) Denken wir nun, dass der Endpunkt B des Bogens AB vom festen Punkte A aus den gegebenen Kreis umlaufe, so ist **der Ort des Punktes P eine Curve, die entsteht, wenn wir vom andern Endpunkt O des Durchmessers AO aus nach einem variabeln Punkte X des Kreises einen Strahl ziehen, und auf diesem Strahle von X aus eine konstante Strecke XP $=$ dem Radius R in derjenigen Richtung auftragen, wo der Winkel CXP $=$ der Hälfte des von X durchlaufenen Bogens AX wird.** (Fig. 2.)

Während Bogen AX von 0^0 bis 180^0 wächst, ist $\angle$ CXP spitz; wenn aber AX von 180^0 bis 360^0 wächst, ist $\angle$ CXP stumpf. Während also X von A aus in rechtläufigem Sinn die Kreisperipherie umläuft, beschreibt P eine Curve CPOP'G. — Wenn der Bogen AX um 360^0 zugenommen hat, also X nach einem ganzen Umlauf an seinen frühern Ort zurückgekommen ist, so hat der Winkel CXP um 180^0 zugenommen; die entsprechenden Richtungen von XP sind also einander entgegengesetzt. Wenn daher X die Kreisperipherie zum zweiten Mal umläuft, so beschreibt P den zum frühern symmetrischen Curvenzweig GP"OC. — Nach zwei Umläufen des Punktes X kehrt die Ortscurve von P in sich selber zurück. — Diese Curve nennen wir nach Analogie der gewöhnlichen Conchoide, wo die Basis eine Gerade ist, eine **Kreisconchoide.**

Wenn X von A aus einen Bogen von 120^0 beschrieben hat, so dass $\angle$ AOX $= 60^0$, so fällt P in O

hinein, und unmittelbar vorher wird der Punkt P unendlich nahe an O liegen. **Im Doppelpunkte O bilden daher die Tangenten der Conchoide mit der Axe OA Winkel von 60°.**

3) Haben wir für den gegebenen Kreis die Conchoide gezeichnet, so ziehen wir, **um einen gegebenen Bogen AB dieses Kreises in drei gleiche Theile zu theilen** (Fig. 3), vom Mittelpunkt C des Kreises aus parallel zur Sehne AB den Radius-Vektor CP der Conchoide. Dies vorausgesetzt, erhalten wir die Theilpunkte U und V,

a) indem wir im Bogen AB von A aus eine Strecke gleich dem Radius-Vektor CP dreimal als Sehne eintragen, Sehne $AU = UV = VB = CP$;

b) der Strahl OP trifft den gegebenen Bogen im zweiten Theilpunkt V, und der zu OP parallele Radius CU des Kreises trifft den Bogen im ersten Theilpunkt U;

c) machen wir auf der Sehne AB die Strecken Au und Bv gleich CP, so gehen die Radien Cu und Cv durch die gesuchten Theilpunkte.

4) Da Au gleich und parallel CP, so ist, während der Endpunkt B des zu theilenden Bogens AB die Peripherie des Kreises umläuft, **der Ort des Punktes u, wo der Radius CU die Sehne AB trifft, eine zur obigen Hülfscurve congruente Conchoide,** die um eine Strecke gleich dem Radius des Grundkreises parallel zu jener verschoben ist.

Wenn B von A aus den Kreis beschreibt, so hat im Anfang (Fig. 4) die Sehne AB die vertikale Tangentenrichtung $A\alpha$, also CP die vertikale Tangentenrichtung $C\gamma$. Nun bleibt stets $\angle\ \gamma CP = \alpha AB$, d. h.: **der Punkt P bewegt sich von C aus dergestalt, dass der Radius-Vektor CP von seiner Anfangsrichtung $C\gamma$ aus einen Winkel γCP beschreibt gleich und im gleichen Sinne, wie der Radius-Vektor AB von seiner Anfangsrichtung $A\alpha$ aus, oder einen Winkel $\gamma CP'$**

der halb so gross ist wie der zu theilende Kreisbogen AB. Dadurch ist für jeden Bogen AB der entsprechende Conchoidenpunkt P eindeutig bestimmt. Sei z. B. Bogen $AB = 3 \cdot 180^0$, so ist $\angle\ \gamma CP = 3 \cdot 90^0$, also geht der Radius-Vektor CP von C aus nach rechts zum Conchoidenpunkt G; die Sehne von $\frac{AB}{3}$ ist also $= CG = 2R$, wie sein soll.

Eine durch C gehende Gerade trifft die vollständige Conchoide (Fig. 2) ausser in C noch in drei Punkten P_0, P_1, P_2. Die Radien-Vektoren CP_0, CP_1, CP_2 sind gleich den Sehnen der Kreisbogen

$$\frac{AB}{3},\ \frac{AB + 360^0}{3},\ \frac{AB + 2 \cdot 360}{3}.$$

§ 2. *Neue Erzeugungsarten der Kreisconchoide.*

5) Sei OA ein Durchmesser des Grundkreises (Fig. 5), und O der Pol der Conchoide, so ziehen wir von O aus einen Strahl nach einem variabeln Punkte X des Grundkreises, und tragen auf diesem Strahl von X aus nach beiden Seiten die Strecken XP und XP_1 auf, gleich dem Radius CA des Kreises, so ist der Ort der Punkte P und P_1 die Conchoide.

Beschreiben wir jetzt um A als Mittelpunkt einen Kreis mit demselben Radius AC, und ziehen durch A den Durchmesser $TT_1 \parallel OX$, und die Geraden TP, AX, T_1P_1, so sind AXPT und AXP_1T_1 Parallelogramme (weil AT gleich und parallel XP), und da $\angle\ AXO = 90^0$, so sind dies Rechtecke; also ist TP die Tangente im Punkte T, und $OP \perp TP$. **Die obige Conchoide ist daher auch der Ort der Fusspunkte P der Perpendikel, die vom festen Punkte O auf die variabeln Tangenten TP eines um A als Mittelpunkt beschriebenen, mit dem frühern gleichgrossen, Kreises gefällt werden.**

Den frühern Kreis um C wollen wir den **Grundkreis,** den jetzigen Kreis um A zum Unterschied den **Leitkreis** nennen. Dem in Bezug auf den Pol O convexen Theile des Leitkreises entspricht die innere, und dem in Bezug auf O concavem Theile des Leitkreises die äussere Schleife der Conchoide; die Berührungspunkte der von O an den Leitkreis gehenden Tangenten ergeben den Doppelpunkt der Curve. — Diese Auffassung der Kreisconchoide als Fusspunktencurve ergibt uns eine reiche Zahl von Eigenschaften derselben.

Denken wir uns von C und von G aus Perpendikel auf den Strahl OX gefällt, so liegen die Fusspunkte derselben zwischen P und P_1. Hieraus sehen wir, **dass die innere Conchoidenschleife von einem Kreise um OC als Durchmesser ganz umschlossen wird, hingegen die äussere Schleife ganz ausserhalb eines um OG als Durchmesser beschriebenen Kreises liegt.**

6) Die obige Betrachtung führt uns auf **ein neues Verfahren, einen Winkel mittelst der Conchoide in drei gleiche Theile zu theilen.**

Sei wieder (Fig. 6) Bogen $AU = UV = VB$, so ist $CU \parallel OV$. Machen wir nun nach Grösse und Richtung $VP = CU$, so ist CUPV ein verschobenes Quadrat, also $CP \perp UV$, d. h. $CP \perp AB$, und somit $\angle ACP = {}^1/_2 ACB$.

Machen wir nun AT gleich und parallel CU, so ist ATPV ein Parallelogramm; aber $AV \perp OV$, und somit auch PT senkrecht zu AT und zu OP, also TP Tangente an den Ortskreis von T, und P der zu T gehörige Punkt der Fusspunktencurve dieses Kreises in Bezug auf den Pol O. Ferner ist CATU ein verschobenes Quadrat, also $\angle ACT = {}^1/_2 ACU$.

Aber $\angle ACU = {}^1/_3 ACB$. Die obigen Relationen $ACT = {}^1/_2 ACU$ und $ACP = {}^1/_2 ACB$, ergeben also

$$\angle ACT = {}^1/_3 ACP.$$

Sei also GCP der zu theilende Winkel (Fig. 7), so beschreiben wir um irgend einen Punkt A des einen Schenkels CG einen durch den Scheitel C gehenden Kreis, machen auf diesem Schenkel nach der entgegengesetzten Seite $CO = CA$ und construiren die Fusspunktencurve jenes Kreises in Bezug auf den Pol O. **Wenn nun der andere Schenkel CP diese Curve in P trifft, so ziehe man den Radius AT des Leitkreises parallel zur Geraden OP, und den Strahl CT nach dem Endpunkt T dieses Radius, so ist $\angle$ GCT $= {}^1/_3$ GCP.** Dies ist die von Herrn Jouanne angegebene Construction.[1])

7) Wir kehren zur Betrachtung der Conchoide als Fusspunktencurve des Punktes O in Bezug auf den Leitkreis A zurück. Es liegt P auf einem um OT als Durchmesser beschriebenen Kreise; wenn daher J die Mitte von OT (Fig. 8), so ist $JP = JO$, und während T den Leitkreis beschreibt, so beschreibt J einen Kreis ab von halb so grossem Radius um die Mitte C von OA, der in Bezug auf jenen den Punkt O zum äussern Aehnlichkeitspunkt hat. Es ist CJ parallel und gleichgerichtet mit AT, und daher auch $CJ \parallel OP$.

Das von J auf OP gefällte Perpendikel Jp ist die Symmetrieaxe des gleichschenkligen Dreiecks OJP und Tangente an den Ortskreis von J. Die Punkte P und p beschreiben ähnliche und ähnlich liegende Curven, von denen O der Aehnlichkeitspunkt und 1 : 2 das Aehnlichkeitsverhältniss ist.

Nehmen wir von C in Bezug auf die Tangente Jp den symmetrischen Punkt U und beschreiben um U als

---

[1]) Trisection de l'angle au moyen du Limaçon de Pascal, par M. Jouanne, prof. au lycée de Caën. Nouvelles Annales de Mathématiques par MM. Gerono et Bourget. IX. 1870. pag. 40.

Mittelpunkt einen Kreis durch J, der vom Strahl UP in α getroffen werde, so haben wir zu beiden Seiten von Jp symmetrische Figuren. Es ist daher UP = CO = R, und Bogen Jα = Bogen Ja. Während nun J den Kreis um C beschreibt, rollt der Kreis U auf diesem Kreise, und der Punkt P hat zu dem rollenden Kreise eine feste Lage. **Wenn daher ein Kreis vom Radius $\frac{R}{2}$ auf einem gleichgrossen festen Kreise rollt (Fig. 9), so beschreibt ein mit dem rollenden Kreise fest verbundener Punkt P, der vom Mittelpunkt U dieses letztern in der Distanz R liegt, eine mit unserer Conchoide identische Curve.** [1])

Wenn der Punkt α, wo der Strahl UP den rollenden Kreis schneidet, mit dem festen Kreis zur Berührung kommt, so geht P durch den innern Scheitel C, und wenn der diametrale Punkt von α zur Berührung kommt, so geht P durch den äussern Scheitel G. Wenn CUP ein gleichseitiges Dreieck (Bogen aJ = 60°), so geht P durch den Doppelpunkt O.

§ 3. *Die Normalen der Curve, die doppelt berührenden Kreise u. s. f.*

8) Wir denken uns den Leitkreis A als Grenzcurve eines eingeschriebenen Polygons von unendlich vielen Seiten. Zwei aneinanderstossende Seiten, die den Punkt T des Kreises gemein haben (Fig. 10), stellen verlängert zwei benachbarte Tangenten TP und TP′ dar. Fällt man nun von O die Perpendikel OP und OP′ auf diese Tangenten, so liegen P und P′ auf dem um OT als Durchmesser beschriebenen Kreise. Dieser Kreis hat

---

[1]) Vergl. *Steiner*: Von dem Krümmungsschwerpunkt ebener Curven § XXXVI. Crelles Journal für Mathematik, Band 21.

also zwei unendlich nahe liegende Punkte P und P′ mit der Conchoide gemein und berührt daher die letztere in P. Die Normale der Conchoide im Punkt P fällt somit mit dem Radius PJ dieses Kreises zusammen. **Wenn daher T der irgend einem Punkt P der Conchoide entsprechende Punkt des Leitkreises A ist, so geht die Normale des Punktes P durch die Mitte J der Geraden OT.** (Fig. 11.)

Der Ort des Punktes J ist ein Kreis vom Radius $\frac{R}{2}$ um C als Mittelpunkt, und es ist CJ parallel und gleichgerichtet mit AT, oder mit XP, wenn $AX \perp OP$. Beschreiben wir daher die Conchoide in der ursprünglichen Weise (Fig. 12), indem wir vom Punkte O Strahlen nach einem variabeln Punkte X des Grundkreises C ziehen, und auf diesen Strahlen von X aus je eine Strecke XP gleich dem Radius dieses Kreises auftragen, **so ist, wenn wir in einem concentrischen Kreise von halb so grossem Radius einen Radius CJ parallel und in gleicher Richtung wie XP ziehen, PJ die Normale der Conchoide im Punkte P.**

Rufen wir uns die Erzeugung unserer Conchoide als epicykloidische Linie zurück, so stimmt dies mit dem bekannten Satz, dass die Normale eines Punktes einer durch Rollen erzeugten Curve durch den betreffenden Berührungspunkt der rollenden Curve geht.

9) Betrachten wir die Normale PY und P_1Y zweier Punkte P und P_1 der Conchoide (Fig. 13), die demselben Punkte X des Grundkreises entsprechen. Da $JJ_1 \parallel PP_1$ und C und X die Mitten von JJ_1 und PP_1 sind, so gehen diese Normalen durch den nämlichen Punkt Y der Geraden CX, und da $CJ = {}^1/_2\,XP$, so ist auch $CY = {}^1/_2\,XY$, d. h.: $CY = XC$. Es liegt daher Y ebenfalls auf dem Grundkreise und ist der Diametralpunkt

von X. **Die Normalen der beiden Punkte P und P_1 der Conchoide, die irgend einem gegebenen Punkte X des Grundkreises entsprechen, gehen daher durch den audern Endpunkt Y des durch den Punkt X gehenden Durchmessers des Grundkreises** (Fig. 14).

10) Die vorhergehende Betrachtung führt uns auf neue Eigenschaften unserer Curve. Sei Z der Punkt, wo die Normale PY den Grundkreis zum zweitenmal schneidet (Fig. 15), so sind die Dreiecke PZO und PXY einander ähnlich; aber $XP = {}^1/_2 XY$, also

$$ZP = {}^1/_2\, ZO,$$

wo ZP in P normal zur Conchoide steht. Dies gilt, ob wir P auf der äussern oder auf der innern Schleife annehmen, und wir haben den Satz: **Jeder Punkt Z des Grundkreises ist von den beiden Schleifen der Conchoide gleich weit entfernt, und zwar halb so weit als vom festen Punkte O.**

Daher: **Ein Kreis, den wir mit einem Radius $= {}^1/_2$ ZO um irgend einen Punkt Z des Grundkreises als Centrum beschreiben, berührt sowohl die äussere als die innere Schleife der Conchoide; der Grundkreis ist der Ort der Mittelpunkte der die beiden Schleifen doppelt berührenden Kreise.**

Oder: **Wenn man von einem festen Punkte O eines Kreises Strahlen zieht nach einem variabeln Punkte Z desselben, und um Z als Centrum je einen Kreis schlägt, der durch die Mitte des Strahls ZO geht, so ist unsere Conchoide die Einhüllungscurve dieser Kreisschaar.**

Es ist $OP \parallel AY$, also $\angle ZPX = ZYA$, oder

$$\angle ZPX = AOZ.$$

Da $ZP = {}^1/_2\, ZO$, so ist ferner $2 \sin ZOP = \sin ZPX$

$= \sin AOZ$, d. h.: $2 \sin\left(\frac{ZX}{2}\right) = \sin\left(\frac{AZ}{2}\right)$, oder

$$\text{Sehne } ZX = {}^1/_2 \text{ Sehne } AZ.$$

Dasselbe gilt für den Berührungspunkt P_1 des Kreises um Z mit der innern Schleife (Fig. 16). Also

Sehne $ZX =$ Sehne $ZX_1 = {}^1/_2$ Sehne AZ. Daher

Die Radien Vektoren OP u. OP_1 der beiden Berührungspunkte der Conchoide mit einem der obigen Kreise bilden gleiche Winkel mit dem Radius Vektor des Centrums Z dieses Kreises. Die Dreiecke OZP und OZP_1 sind ein hübsches Beispiel von zwei verschiedenen Dreiecken, die zwei Seiten und den der kleinern Seite gegenüberstehenden Winkel gleich haben.

Wenn wir um irgend einen Punkt Z des Grundkreises einen Kreis mit dem Radius ${}^1/_2$ZO geschlagen haben, so trage man von Z aus nach beiden Seiten die Sehnen ZX und ZX_1 gleich der Hälfte der Sehne AZ auf, so sind X und X_1 die beiden Punkte des Grundkreises, die den Berührungspunkten der Conchoide mit jenem Kreise entsprechen.

Wir können die Berührungspunkte P und P_1 des Kreises Z auch direkt erhalten: Da $\angle$ ZPX $=$ ZP_1X_1, so sind OPZ und OP_1Z supplementäre Winkel, also OP_1ZP ein einschreibbares Viereck. Sei M der Mittelpunkt des umschriebenen Kreises, so ist $MZ \perp PP_1$. Aber PP_1 steht auch senkrecht zur Tangente an den Grundkreis in Z, denn wir können PP_1 als die Schnittsehne des Kreises Z mit dem unmittelbar benachbarten Kreise dieser Schaar ansehen. Es ist daher MZ eine Tangente an den Grundkreis, somit wird dieser vom Kreise um OP_1ZP rechtwinklig geschnitten, und daher ist auch MO eine Tangente an den Grundkreis, und M in Bezug auf diesen letztern der Pol der Geraden OZ. **Legen wir daher durch O und Z einen Orthogonalkreis zum Grundkreise, so sind die Schnittpunkte dieses Kreises mit demjenigen, den wir um Z mit dem Radius ${}^1/_2$ ZO geschlagen haben, die beiden Berührungspunkte P und P_1 des letztern Kreises mit der Conchoide.**

Sei endlich u der Winkel AOZ, und φ; φ_1 die Winkel der Radien Vektoren OP, OP_1 mit der Axe OCG.

Wir fanden oben $2 \sin\left(\frac{ZX}{2}\right) = \sin\left(\frac{AZ}{2}\right)$ d. h.:

$$2 \sin\left(\frac{\varphi - \varphi_1}{2}\right) = \sin u = \sin\left(\frac{\varphi + \varphi_1}{2}\right),$$

woraus $\sin\frac{\varphi}{2}\cos\frac{\varphi_1}{2} - 3\cos\frac{\varphi}{2}\sin\frac{\varphi_1}{2} = 0$, oder

$$\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = 3 \operatorname{tg}\frac{\varphi_1}{2}.$$

Wenn also die beiden Schleifen je von einem nämlichen Kreise berührt werden, so stehen die Tangenten der Hälften der Winkel, die die Radien Vektoren OP und OP_1 der beiden Berührungspunkte mit der Axe der Curve bilden, in dem konstanten Verhältniss 3 : 1 zu einander.

Wir haben ein zweites System von doppelt berührenden Kreisen, die je die nämliche Schleife in zwei zur Axe OCG symmetrischen Punkten tangiren. Der Ort der Mittelpunkte dieser zweiten Schaar ist die Symmetrieaxe der Curve. Wenn die Berührungspunkte vom innern Scheitel C aus bis zum äussern Scheitel G die Curve durchlaufen, so bewegt sich der Mittelpunkt des tangirenden Kreises auf der Curvenaxe vom Krümmungsmittelpunkt des Seheitels C aus nach links hin ins Unendliche, und kehrt dann aus dem Unendlichfernen rechter Hand zurück bis zum Krümmungsmittelpunkt des Scheitels G (Fig. 29).

11) Es fällt uns nun leicht, die äussersten Punkte links in der Conchoide, sowie die höchsten und die tiefsten Punkte in den beiden Schleifen zu bestimmen.

Untersuchen wir zunächst **die äussersten Punkte links** oder die Doppeltangente der Curve. Die Tangente in einem solchen Punkte P steht senkrecht zum Durch-

messer OA des Grundkreises (Fig. 17), also ist die Normale PJY || OA; anderseits CJ || XOP. Also ist OPJC ein Parallelogramm, und daher:

$$OP = CJ = \frac{R}{2}, \text{ d. h.: } OX = OP = \frac{R}{2}.$$

Wir erhalten also eine sehr einfache Construction des Punktes X des Grundkreises, der dem gesuchten Punkte P der Conchoide entspricht.

Ferner ist AY = und || OX, also AY = und || OP, und somit YP = AO = 2R. Also ist PYX ein gleichschenkliges Dreieck, und da O die Mitte von PX, so ist OY ⊥ PX. Sei nun PE ⊥ OA, so sind die rechtwinkligen Dreiecke OEP und POY einander ähnlich, denn sie haben die Winkel bei O und bei P gleich,

$$\text{also } \frac{OE}{OP} = \frac{OP}{PY} = \frac{1}{4}, \quad \text{woraus}$$

$$OE = \frac{R}{8} \quad \text{und} \quad EP = \frac{R\sqrt{15}}{8}$$

Auch, falls wir die Conchoide als **Fusspunktencurve** construiren, erhalten wir in einfacher Weise den dem obigen Punkt P entsprechenden Punkt T des Leitkreises. Denn denken wir uns (Fig. 17) das Dreieck POY zum Parallelogramm, d. h. Rechteck OPTY ergänzt, so ist AYT eine Gerade = 2 AY = R, also T jener Punkt des Leitkreises um A, und ferner ist OT = PY = OA. — Wenn wir also (Fig. 18) um O mit OA als Radius einen Kreis beschreiben, der den Leitkreis A in T trifft, so entspricht diesem Punkt T des Leitkreises in der in Bezug auf den Punkt O genommenen Fusspunktencurve der äusserste Punkt P links.

12) Untersuchen wir endlich die **höchsten und tiefsten Punkte der beiden Schleifen.** (Fig. 19 a u. b.) Die Normale PUY eines solchen Punktes P steht senkrecht zum

Durchmesser OCA des Grundkreises. Sei D der Punkt, wo dieselbe den Grundkreis zum zweitenmal schneidet, so ist $XD \perp PY$; also $XD \parallel OA$, und daher $\triangle XDP \backsim \triangle OXA$ (denn jedes ist ähnlich $\triangle OVX$), woraus

$$\frac{OX}{XD} = \frac{OA}{XP} = 2, \text{ d. h. } OX = 2XD.$$

Setzen wir also $OX = r$, so ist $OV = R \mp \frac{r}{4}$, wo das obere Zeichen der äussern und das untere der innern Schleife entspricht. Die Relation $\overline{OX}^2 = 2R.OV$

$$\text{gibt also } r^2 \pm \frac{Rr}{2} - 2R^2 = 0.$$

Die positiven Wurzeln dieser Gleichungen sind die Radien Vektoren der Punkte X und X′ des Grundkreises, die den höchsten Punkten der beiden Schleifen entsprechen.

Für die äussere Schleife ist also

$$\text{a)} \quad r = OX = \frac{-1+\sqrt{33}}{4} R \quad , \quad OP = r + R = \frac{3+\sqrt{33}}{4} R.$$

und für die innere Schleife

$$\text{b)} \quad r' = OX' = \frac{1+\sqrt{33}}{4} R \quad , \quad OP^1 = r^1 - R = \frac{-3+\sqrt{33}}{4} R.$$

Endlich sind die auf O bezogenen rechtwinkligen Coordinaten der beiden Punkte P und P′

$$x = OU = R \pm \frac{r}{4} \quad , \quad y = UP = \sqrt{(\overline{OP} - \overline{x})(\overline{OP} + \overline{x})},$$

woraus für die Coordinaten des höchsten Punktes P der äussern Schleife

$$\begin{cases} x = OU = \frac{15+\sqrt{33}}{16} R = 1{,}2965\ R \\ y = UP = \frac{1}{16} \sqrt{414 + 66\sqrt{33}}\ R = 1{,}7602\ R, \end{cases}$$

und für die Coordinaten des höchsten Punkts P′ der

innern Schleife

$$\begin{cases} x' = O'U' = \dfrac{15 - \sqrt{33}}{16} R = 0{,}57846\ R. \\ y' = U'P' = \dfrac{1}{16}\sqrt{414 - 66\sqrt{33}}\ R = 0{,}36900\ R. \end{cases}$$

Um diese Punkte P zu **construiren**, ziehen wir aus den Formeln (a und b.)

$$\frac{r' - r}{2} = \frac{R}{4}\ ,\quad \sqrt{rr'} = R\sqrt{2}\ ,\ \text{woraus}$$

$$\left(\frac{r' + r}{2}\right)^2 = \left(\frac{R}{4}\right)^2 + \left(R\sqrt{2}\right)^2.$$

Im gegebenen Grundkreise ziehe man z. B. (Fig. 20) den Radius Cs $\perp$ OA, mache auf OA die Strecke On = Sehne Os, ziehe durch n senkrecht zu OA die Gerade nm $= \frac{R}{4}$, und trage auf dem Strahle Om von m aus, respektive nach innen u. nach aussen die Strecken ma und ma′ = mn auf. Dies vorausgesetzt, mache man Sehne OX = Oa und Sehne OX′ = Oa′, und trage endlich auf ersterer von X aus nach aussen und auf letzterer von X′ aus nach innen die Strecken XP und X′P′ = R auf, so sind P und P′ die höchsten oder tiefsten Punkte der beiden Schleifen.

§ 4. *Krümmungsmittelpunkte und Evolute der Conchoide.*

13) Wenn wir in einem zum Grundkreise C concentrischen Kreise vom Radius $\frac{R}{2}$ einen Radius CJ parallel und in gleicher Richtung wie XP ziehen, so ist PJ die Normale der Conchoide im Punkte P, und ferner ist JP = JO (Nr. 8).

Betrachten wir zuerst einen Punkt P der äussern Schleife (Fig. 21 a), so ist ∠ CJO = JOP, und ∠ CJY = JPO, also ∠ CJY = CJO.

Wenn aber P ein Punkt der innern Schleife (Fig. 21b), so ist, wenn C′ auf der Verlängerung des Radius CJ liegt, ∠ C′JY = C′JO.

Denken wir uns daher den Punkt O als Lichtquell und den Ortskreis von J als reflektirende Curve, so ist JP die nach rückwärts gehende Fortsetzung des von diesem Kreise reflektirten Strahles OJ. Die Einhüllungskurve der Strahlen PJ ist daher einerseits die Evolute der Conchoide und anderseits die dem Lichtquell O entsprechende Reflexionsbrennlinie des Kreises J. **Die Evolute der Conchoide ist also die Brennlinie, welche durch Reflexion der vom Pole O ausgehenden Strahlen an einem zum Grundkreise concentrischen Kreise von halb so grossem Radius erzeugt wird.**[1])

14) Um nun das **Krümmungscentrum** für irgend einen Punkt der Conchoide zu erhalten, denken wir uns die letztere wieder als Fusspunktenkurve des Leitkreises A (Fig. 22). Seien T und T′ zwei benachbarte Punkte dieses Kreises, OP und OP′ die von O auf die Tangenten an T und T′ gefällten Perpendikel und J und J′ die Mitten der Strahlen OT und OT′, so sind PJ und P′J′ zwei benachbarte Normalen der Conchoide, die sich im Krümmungsmittelpunkt M des Bogens PP′ schneiden. Dies vorausgesetzt, ziehen wir TS und T′S parallel zu PM und P′M, so ist TST′ ein zu JMJ′ ähnliches und ähnlich liegendes Dreieck von doppelten Dimensionen

---

[1]) Vergleiche: Emil Weyr. Ueber die Identität der Brennlinien mit den Evoluten der Fusspunktenkurven. Zeitschrift für Mathematik von Schlömilch. Jahrgang 1869, pag. 376.

und O der Aehnlichkeitspunkt beider Dreiecke; es liegen daher O, M, S in einer Geraden, und M ist die Mitte von OS.

Da C die Mitte von OA, so ist AT || CJ. Es gehöre nun P der äussern Conchoidenschleife an, oder es liege T auf dem in Bezug auf O concaven Theile des Leitkreises, so halbirt CJ den Winkel OJM, und somit halbirt auch AT den Winkel OTS, und analog AT′ den Winkel OT′S. Nehmen wir von S in Bezug auf die Tangente TP den symmetrischen Punkt S_1, so erscheint die Summe $OT + TS = OS_1$, wenn man O und S festhält und T auf dem Leitkreise bewegt, als ein Minimum, und daher unterscheidet sich $OT' + T'S$ von $OT + TS$ nur um ein unendlich Kleines der zweiten Ordnung. Man kann somit O und S als die Brennpunkte einer **Ellipse** ansehen, die durch T und T′ geht, und alsdann sind TA und T′A Normalen dieser Ellipse, und somit der Kreis A der Krümmungskreis derselben im Bogen TT′. — Würde aber T auf dem in Bezug auf O convexen Theile des Kreises A liegen, oder P der innern Conchoidenschleife angehören, so wären O und S die Brennpunkte einer durch T gehenden **Hyperbel,** die in diesem Punkte den Leitkreis A zum Krümmungskreise hätte. — **Beschreiben wir daher um O als Brennpunkt einen Kegelschnitt, der durch einen Punkt T des Leitkreises geht, und hier diesen Kreis zum Krümmungskreise hat, so ist der Mittelpunkt M des Kegelschnittes das Krümmungscentrum des jenem Punkt T entsprechenden Conchoidenpunktes P.**[1]) — Es ist $PJ = {}^1/_2 OT$ und $JM = {}^1/_2 TS$, **also ist der Krümmungsradius PM im Punkte P der Conchoide gleich der halben Hauptaxe des obigen Kegelschnittes.**

---

[1]) Vergleiche: Emil Weyr, Construktion des Krümmungskreises für Fusspunktenkurven, Sitzungsberichte der Wiener Akademie für 1869, zweite Abtheilung, pag. 169.

Da die Figur OJM und der Ortskreis von J der Figur OTS und dem Ortskreis von T ähnlich sind im Verhältniss 1 : 2, so kann man den obigen Satz auch wie folgt aussprechen (Fig. 12): **Man beschreibe um O als Brennpunkt einen Kegelschnitt, der den zum Grundkreis C concentrischen Kreis vom Radius $\frac{R}{2}$ in irgend einem Punkte J oskulirt so ist der andere Brennpunkt M dieses Kegelschnitts das Krümmungscentrum desjenigen Punktes P der Conchoide, dessen vom Grundkreis ausgehender Fahrstrahl XP parallel und gleichgerichtet mit dem Radius CJ jenes Hülfskreises ist. Der Krümmungsradius PM der Conchoide ist gleich der Hauptaxe dieses Kegelschnitts.**

Da wir für irgend einen Punkt P der Conchoide die Normale von vornherein kennen, so haben wir, um M zu erhalten, nach dem erstern der obigen Sätze die Richtung der Hauptaxe eines Kegelschnitts zu bestimmen, von dem uns der eine Brennpunkt O, ein Peripheriepunkt T und das Krümmungscentrum A von T gegeben ist. Aus der bekannten Construktion des Krümmungscentrums eines Kegelschnitts (v. Nr. 23) ergibt sich hiernach das folgende Verfahren (Fig. 23): Man konstruire die Conchoide als Fusspunktenkurve des Punktes O in Bezug auf den Leitkreis A. Sei nun AT irgend ein Radius des Leitkreises, so fälle man von A ein Perpendikel AD auf den Strahl OT, und von D wieder ein Perpendikel DE auf AT; dann geht die Normale der Conchoide in dem zu T gehörigen Punkt P der Conchoide durch die Mitte J von OT, und **der Strahl OE schneidet diese Normale im Krümmungscentrum M.**

Der Ort des Punktes D ist der um OA als Durchmesser beschriebene Kreis. Construirt man daher die Conchoide mittelst des Grundkreises C (Fig. 24), so ziehe man durch A den Strahl AT = und gleichgerichtet

mit XP, und fälle von D, wo der Strahl OT den Grundkreis zum zweitenmal trifft, ein Perpendikel DE auf AT, **so schneidet der Strahl OE die Normale PY im Krümmungscentrum M des Punktes P.**

15) Für die Scheitel G und C, sowie für den Doppelpunkt O wird die obige Konstruktion des Krümmungscentrums illusorisch.

Für **die Scheitel** nehmen wir den Satz zu Hülfe, dass der Krümmungsradius eines Hauptscheitels einer Ellipse oder Hyperbel von den beiden Brennpunkten O und S harmonisch getheilt wird: Man lege daher durch O irgend eine Gerade (Fig. 25) und nehme auf derselben zwei willkürliche Punkte U und V. Wenn nun die Strahlen VA und UA von den Geraden UG und VG respective in u und v, und von den Geraden UC und VC in u' und v' geschnitten werden, so bestimmen die Geraden uv und u'v' auf OA die Punkte S und S', **so dass die Mitte M von OS das Krümmungscentrum des Scheitels G, und die Mitte M' von OS' dasjenige des Scheitels C ist.**

Seien ϱ und ϱ' die Krümmungsradien der beiden Scheitel. Die harmonische Relation

$\frac{1}{OS} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{OA} + \frac{1}{OG}\right)$ gibt $\frac{1}{OM} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{3R}$, woraus **für den Scheitel G der äussern Schleife:**

$$OM = \frac{6}{5}R\ ,\ \varrho = OG - OM = \frac{9}{5}R.$$

Analog $\frac{1}{OM'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OC} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R}$, woraus **für den Scheitel der innern Schleife:**

$$OM' = \frac{2}{3}R\ ,\ \varrho' = OC - OM' = \frac{1}{3}R.$$

Die Krümmungsradien der beiden Scheitel erhält man auch direkt durch folgende Betrachtung (Fig. 26): Ziehen wir durch O einen Radius Vektor OC'G' der

Conchoide, der mit der Axe OCG einen unendlich-kleinen Winkel ω bilde, und den Grundkreis zum zweiten Mal in A' treffe, und sei Y der Gegenpunkt von A', so sind nach Nr. 9 G'Y und C'Y die Normalen von G' und C', die die Axe in den Krümmungsmittelpunkten M und M' der Scheitel G und C treffen. Nun ist CC' $= R\omega$, $GG' = 3R\omega$ und $OY = AA' = 2R\omega$, und wir haben

$$\frac{GM}{GO} = \frac{GG'}{GG'+OY} = \frac{3\omega}{3\omega+2\omega} = {}^3/_5, \text{ also } GM = {}^9/_5 R.$$

$$\frac{CM'}{CO} = \frac{CC'}{CC'+OY} = \frac{\omega}{\omega+2\omega} = {}^1/_3, \text{ also } CM' = {}^1/_3 R.$$

16) Den **Doppelpunkt** der Conchoide erhalten wir, wenn wir von O aus Tangenten an den Leitkreis legen, indem die Schnittpunkte derselben mit dem von O auf dieselben gefällten Perpendikel in den Punkt O selber hineinfallen, und diese Tangenten an den Leitkreis sind zugleich die Normalen der beiden sich in O schneidenden Zweige der Conchoide (Nr. 8), und sind auch Tangenten an den um C mit dem Radius $\frac{R}{2}$ beschriebenen Kreis; der Berührungspunkt J dieses letzteren Kreises ist die Mitte von OT.

Ziehen wir nun (Fig. 27) durch O einen Strahl, der im Leitkreise eine sehr kleine Sehne T'T'' bildet, so bildet derselbe im Ortskreise von J eine Sehne $J'J'' = {}^1/_2 T'T''$, und wenn wir von O die Perpendikel OP' und OP'' auf die Tangenten an T' und T'' fällen, so sind P'J' und P''J'' die Normalen in den Punkten P' und P'' unserer Curve. Sei n der Schnittpunkt dieser Normalen, so ist J'nJ'' ein gleichschenkliges Dreieck, denn die Winkel bei J' und J'' sind doppelt so gross, als die

Winkel, die die Tangeten an T' und T'' mit der Sehne T'T'' bilden. Wenn nun die Sekante OT'T'' zur gemeinsamen Tangente OJT an die beiden Kreise wird, so fällt n in den Berührungspunkt J hinein, und somit ist J das Krümmungscentrum des einen Conchoidenzweigs im Punkte O. **Beschreibt man daher um C einen Kreis mit dem Radius $\frac{R}{2}$, so sind die Normalen im Doppelpunkte O der Conchoide die von O aus an diesen Kreis gehenden Tangenten, und die entsprechenden Krümmungscentra sind die Berührungspunkte J dieser Tangenten.** Aus dem rechtwinkligen Dreieck OCJ erhält man für die Grösse dieser Krümmungsradien

$$\varrho = \frac{R\sqrt{3}}{2} = 0{,}86603\ R.$$

17) Auch für die Punkte B unserer Curve (Fig. 28), die vertikal oberhalb oder unterhalb O liegen (OB=R), ergeben sich einfache Werthe des Krümmungsradius. Die Normale eines solchen Punktes B geht durch A. Sei nun $OO' = 2\omega$ ein sehr kleiner Bogen des Grundkreises, B' der zu O' gehörige Punkt unserer Curve, u der Schnittpunkt von OB' mit BA, und ON = OB, so ist

$BN = \omega$, $NB' = OO' = 2\omega$, $uN = \frac{BN}{2} = \frac{\omega}{2}$, also $uB' = \frac{5\omega}{2}$

Wenn ferner A' im Grundkreise der Gegenpunkt von O', so ist B'A' die Normale in B', und der Schnittpunkt M von BA und B'A' das Krümmungscentrum des Bogens BB'. Aber $AA' \parallel OO'$, d. h. $\parallel uB'$, also

$$\frac{uM}{MA} = \frac{uB'}{AA'} = \frac{5\omega}{2} : 2\omega = {}^5/_4, \quad \text{woraus} \quad \frac{uM}{uA} = {}^5/_9.$$

Lassen wir nun B' unendlichnahe an B rücken, so erhalten wir für den Krümmungsradius des Punktes B

$$BM = {}^5/_9 BA = \frac{5\sqrt{5}}{9}\ R = 1{,}2423\ R.$$

18) Jetzt haben wir eine klare Anschauung von der **Evolute unserer Curve.**

Betrachten wir zuerst (Fig. 29) die eine Hälfte CDOEFG der Conchoide, die einem ganzen Umlauf des erzeugenden Punktes X des Grundkreises im rechtläufigen Sinn entspricht. — Dem innern Scheitel C der Conchoide als dem Krümmungsmaximum ist ein **Rückkehrpunkt** c der Evolute zugeordnet, $Cc = \frac{R}{3}$. Das Krümmungscentrum d des höchsten Punktes D der innern Schleife ist **der äusserste Punkt links** in der Evolute. Im Punkte o, wo die Normale des Punktes O den um C mit dem Radius $\frac{R}{2}$ beschriebenen Kreis berührt, wird **dieser Kreis selber von der Evolute berührt.** Das Krümmungscentrum e des äussersten Punktes links in der Conchoide ist **der tiefste Punkt** der Evolute. Das Krümmungscentrum f des tiefsten Punktes F der äussern Schleife ist **der äusserste Punkt rechts** in der Evolute. Das Krümmungscentrum g endlich des äussern Scheitels G ist wiederum ein **Rückkehrpunkt** der Evolute, $Cg = \frac{R}{5}$. — Der zweiten Hälfte GF'E'OD'C der Conchoide entspricht eine symmetrische Hälfte gf'e'o'd'c der Evolute. — Die genannten ausgezeichneten Punkte der Evolute, sowie alle Zwischenpunkte können wir mittelst des Vorhergehenden construiren.

Die beiden Punkte o und o', wo die Evolute den um C mit dem Radius $\frac{R}{2}$ beschriebenen Kreis berührt, theilen die Evolute in zwei ungleiche Hälften, wovon die links liegende oder gegen O convexe Hälfte odcd'o, der innern Schleife und die gegen O concave Hälfte o'e'f'gfeo der äussern Schleife der Conchoide zugehört.

Die **Bogenlänge der Evolute** zwischen irgend zwei Punkten ist gleich der Differenz der diesen Punkten entsprechenden Krümmungsradien der Stammkurve. Die obigen Werthe $\varrho_c = {}^1/_3$, $\varrho_o = {}^1/_2\sqrt{3}$, $\varrho_g = {}^9/_5$ ergeben daher für die Evolutenbogen, die der halben innern Schleife CDO, und der halben äussern Schleife OFG der Stammkurve entsprechen,

$$\text{Bogen cdo} = ({}^1/_2\sqrt{3} - {}^1/_3)\,\text{R}.$$

$$\text{Bogen oefg} = ({}^9/_5 - {}^1/_2\sqrt{3})\,\text{R}.$$

Die ganze in sich zurückkehrende Evolute hat die Bogenlänge $= {}^{44}/_{15}\,\text{R}$.

19) Die Polargleichung der Conchoide, auf den Punkt O als Pol und die Axe OCG als Anfangsrichtung bezogen, ist

$$\text{a)}\quad r = R\,(r\cos\varphi \mp 1),$$

wo das obere Zeichen für die innere und das untere für die äussere Schleife gilt. Nach der bekannten Formel

$$\varrho = \left(r^2 + \frac{dr^2}{d\varphi^2}\right)^{3/2} : \left(r^2 + 2\frac{dr^2}{d\varphi^2} - r\frac{d^2r}{d\varphi^2}\right)$$

erhält man hieraus für den Krümmungsradius irgend eines Punktes der innern Schleife

$$\text{b)}\quad \varrho = \frac{(5 - 4\cos\varphi)^{3/2}}{9 - 6\cos\varphi} \cdot \text{R},$$

und für die äussere Schleife hat man $\cos\varphi$ mit entgegengesetztem Zeichen zu nehmen.

Setzen wir den Radius R des Grundkreises $= 1$, so ist für den höchsten Punkt D der innern Schleife (Nr. 10)

$$r = \frac{-3 + \sqrt{33}}{4},\ \text{woraus}\ \cos\varphi = \frac{1 + \sqrt{33}}{8}\ \text{d. h.}\ \varphi = 32^\circ 32',$$

$$\text{und}\ \varrho_d = {}^1/_2\sqrt{\frac{186 - 26\sqrt{33}}{33}} = 0{,}52686.$$

Seien x und y die auf O bezogenen rechtwinkligen Coordinaten von D (v. Nr. 12), so sind die auf das Centrum C des Grundkreises bezogenen Coordinaten des entsprechenden Punktes d der Evolute, $X = x - 1$, $Y = y - \varrho$, oder

$$X_d = -0{,}42154 \quad , \quad Y_d = -0{,}15786.$$

Für den äussersten Punkt links in der Conchoide ist $r = OE = {}^1/_2$, woraus $\cos\varphi = -{}^1/_4$, und

$$\varrho_e = {}^{16}/_{15} = 1{,}0667,$$

und mit derselben Bezeichnung wie vorhin sind die auf C bezogenen Coordinaten des Evolutenpunktes e,

$$X = x + \varrho - 1, \; Y = y, \text{ woraus}$$

$$X_e = -{}^7/_{120} = -0{,}06833, \quad Y_e = -{}^1/_8\sqrt{15} = -0{,}48412.$$

Für den tiefsten Punkt F der äussern Schleife ist

$$r = \frac{\sqrt{33}+3}{4}, \text{ woraus } \cos\varphi = \frac{\sqrt{33}-1}{8}, \text{ d. h. } \varphi = -53^0\,37',$$

und $$\varrho_f = {}^1/_2\sqrt{\frac{186+26\sqrt{33}}{33}\sqrt{33}} = 1{,}5939,$$

und die auf C bezogenen Coordinaten des Evolutenpunktes f sind $X = x - 1$, $Y = y - \varrho$, woraus

$$X_f = 0{,}2965 \quad , \quad Y_f = -0{,}1663.$$

Nehmen wir wieder den Punkt C zum Anfangspunkte rechtwinkliger Coordinaten, so ergibt sich als Gleichung der Evolute, oder der durch Reflexion erzeugten Brennlinie eines Kreises vom Radius $\frac{R}{2}$, wo der Lichtquell O auf der x Axe in der Distanz $= -R$ vom Centrum C dieses Kreises liegt (v. Salmon, higher plane curves, pag. 116),

$$\{16(x^2+y^2)-(x-R)^2-y^2\}^3 = 108 \cdot y^2(x^2+y^2-R^2)^2.$$

§ 5. *Flächeninhalt und Bogenlänge der Kreisconchoide.*

23) Für irgend eine Lage TP der den Leitkreis A umgleitenden Tangente (Fig. 30) ist AX gleich und parallel TP, und das von zwei benachbarten Radien Vektoren AX und AX′ des Grundkreises begrenzte Flächenelement dieses letztern ist bis auf Unendlichkleines der zweiten Ordnung gleich dem von den entsprechenden Tangenten TP und T′P′ des Leitkreises begrenzten Flächenelement der Fusspunktenkurve. Daher ist auch

Fläche TLCP = Kreissegment AKX.

Während TP den halben Leitkreis CTG umgleitet, überfährt AX die ganze Fläche des Grundkreises. Sei daher $^1/_2$F die von der halben Fusspunktenkurve CPOFG und der Axe CG begrenzte Fläche, so hat man

$^1/_2$F — $^1/_2$ Leitkreisfläche = Grundkreisfläche.

In unserm Falle, wo der Leitkreis gleich dem Grundkreise, ist also

$$F = 3\pi R^2, \quad \text{d. h.:}$$

Die Gesammtfläche der Kreisconchoide, d. h. die Summe der innern und der äussern Schleife, ist das Dreifache von der Fläche des Grundkreises.

Wenn TP durch den Doppelpunkt O geht (Fig. 31), so nimmt AX die Lage AV an, wo Bogen AU = UV = VO = $\frac{\pi}{3}$, und die obige Betrachtung gibt:

$^1/_2$ Schleife OC + OTLC = Kreissegment AUV.

Aber

Segm. AUV = △ AUV + Segm. AU + Segm. UV,

Fläche OTLC = △OCT — Segm.CT = △AUV — Sgm.VO,

woraus durch Subtraction

$^1/_2$ Schleife OC = Segm. AU + Segm. UV + Segm. VO,

d. h.: **Die Fläche der innern Schleife ist gleich der Differenz**

zwischen der Fläche des Grundkreises und der Fläche des demselben eingeschriebenen regelmässigen Sechsecks. Daher:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Innere Schleife} = \pi R^2 - \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2, \\ \text{Aeussere Schleife} = 2\pi R^2 + \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2.\end{array}\right\}$$

Der von der innern Schleife und dem Grundkreise umgrenzte Mond hat gleichen Flächeninhalt wie das dem Grundkreise eingeschriebene regelmässige Sechseck.

Aeuss. Schleife — inn. Schleife $= \pi R^2 = 3\sqrt{3} \cdot R^2$, d. h.: **Die beiden krummlinigen Dreiecke (Fig. 32), welche der Leitkreis CG von der mondförmigen Fläche zwischen beiden Schleifen ausschneidet, haben zusammen gleichen Flächeninhalt wie das dem Leitkreis umschriebene gleichseitige Dreieck.**

21) Gemäss der Formel $F = 3\pi R^2$ ist die Gesammtfläche der Conchoide gleich der Fläche einer Ellipse, deren halbe Axen 3R und R, d. h. gleich der Axe OG der Conchoide und dem dazu senkrechten Radius Vektor OB derselben sind.

Auch in Bezug auf die Bogenlängen steht diese Ellipse in einer merkwürdigen Beziehung zur Conchoide. In der That, wenn wir O zum Pol und OG zur Anfangsrichtung von Polarcoordinaten nehmen, so ist die Gleichung unserer Conchoide

$$r = R\,(2\cos\varphi - 1).$$

Von $\varphi = o$ bis $\frac{\pi}{3}$, wo φ in rechtläufigem Sinn von der Anfangsrichtung OC aus gezählt wird, durchläuft der Endpunkt P des Radius Vektors, OP = r, die halbe innere Schleife CDO. Von $\varphi = \frac{\pi}{3}$ bis π nehmen wir den absoluten Werth von r, zählen aber φ in rechtläufigem

Sinne von der Richtung OC′ aus, so durchläuft dann P die halbe äussere Schleife OFG (Fig. 33). Für das Bogenelement d s erhalten wir nun

$$ds^2 = r^2\,d\varphi^2 + dr^2 = R^2\,\{(2\cos\varphi - 1)^2 + 4\sin\varphi^2\}\,d\varphi^2 = \\ = R^2\,(5 - 4\cos\varphi)\cdot d\varphi^2.$$

Der vom innern Scheitel C aus gezählte Conchoidenbogen CP ist also

$$s = R\int_0^{\varphi} \sqrt{5 - 4\cos\varphi}\cdot d\varphi,$$

oder, wenn wir $\varphi/2 = v$ setzen,

$$\text{a) Conchoidenbogen } CP = 6R\int_0^{v} \sqrt{1 - {}^8/_9\,(\cos v)^2}\cdot dv.$$

Bezeichnet aber v die excentrische Anomalie eines Punktes E der obigen Ellipse, so sind die auf O bezogenen rechtwinkligen Coordinaten dieses Punktes

$$x = 3R\cos v\quad,\quad y = R\sin v,$$

woraus für das Bogenelement $d\sigma$ der Ellipse

$$d\sigma^2 = dx^2 + dy^2 = R^2\,(9\sin v^2 + \cos v^2)\cdot dv^2.$$

Somit haben wir

$$\text{b) Ellipt. Bogen } GE = 3R\int_0^{v} \sqrt{1 - {}^8/_9\,\cos v^2}\cdot dv.$$

Wir erhalten also

Conchoidenbogen CP = 2 · Elliptische Bogen GE,

d. h.: **Ein Bogen CP der Conchoide ist doppelt so gross als ein Bogen GE der obigen Ellipse, wenn der Polarwinkel des Punktes P doppelt so gross ist als die excentrische Anomalie des Punktes E.**

Wenn P auf der innern Schleife CDO liegt, so ist $\varphi = COP$, und wenn P auf der äussern Schleife OFG, so ist $\varphi = C'OP$. Construiren wir die Conchoide als Fusspunktencurve von O in Bezug auf den Leitkreis CTG, so wird in beiden Fällen $\varphi = CAT$, also

$v = \frac{\varphi}{2} = CGT$, und somit, wenn K in dem um die grosse Axe der Ellipse als Durchmesser beschriebenen Kreise dem Punkte E entspricht, o ist $OK \parallel GT$.

Wenn P den halben Umfang COG der Conchoide beschreibt, so durchläuft OK den Kreisquadranten; es ist daher der Bogen COG doppelt so gross als der Ellipsenquadrant GB, und somit die Gesammtlänge der Conchoide gleich dem Umfang der Ellipse.

Construiren wir also eine Ellipse, deren halbe Axen die Symmetrieaxe OG und der hiezu senkrechte Radius Vektor OB der Conchoide sind, so hat die Conchoide mit dieser Ellipse gleichen Flächeninhalt und gleichen Umfang.

Da Bogen COG = 2 • Bogen GB, so hat man auch

Conchoidenbogen CP = 2 • Ellipsenbogen GE,
Conchoidenbogen GP = 2 • Ellipsenbogen BE.

22) Bekanntlich hat Steiner Bogenlänge und Flächeninhalt der Fusspunktencurven mit Bogenlänge u. Flächeninhalt von Rollcurven in Verbindung gebracht[1]): Der Kreis A (Fig. 34) rolle auf einer festen Geraden g, und O sei ein mit diesem Kreise starr verbundener Punkt, so betrachten wir die von O beschriebene Rolllinie. Sei T der irgend einer Lage von O entsprechende Berührungspunkt des Kreises A mit der Basis g, und T' ein unendlich nahe liegender Punkt des Kreises. Wenn T' mit g zur Berührung kommt, so nehme O die Lage O' an; dann hat sich T um den frühern Abstand des Punktes T' von g vertikal gehoben. Der Strahl OT nimmt also mit Vernachlässigung eines Unendlichkleinen

---

[1]) Steiner: Von dem Krümmungsschwerpunkt ebener Curven. Crelles Journal für Mathematik. Band 21, pag. 33 und 36.

der zweiten Ordnung die Lage O'T an; somit ist OTO' ein gleichschenkliges Dreieck, und OO' ⊥ OT, d. h.: **Die Normale der von O beschriebenen Rolllinie geht in jedem Momente durch den entsprechenden Berührungspunkt T des rollenden Kreises mit der Basis.**

Sei g' die Tangente von T', so geht mit derselben Annäherung die Figur OTg' in O'Tg über, also ist der Winkel von OP mit g' gleich dem Winkel von O'T mit g, und daher ∠ O'TO gleich dem Winkel ε zwischen den Tangenten g und g', also

$$OO' = \varepsilon \cdot OT.$$

Fällen wir aber von O die Perpendikel OP und OP' auf die Tangenten g und g', so liegen P und P' auf dem um OT als Durchmesser beschriebenen Kreis; wenn also J die Mitte von OT, und Winkel PJP' = ω, so ist

$$PP' = \omega \cdot PJ.$$

Aber $\omega = 2\varepsilon$, und $PJ = {}^1/_2 OT$; daher

$$a)\ PP' = OO'.$$

Da ferner ∠ JPO = JOP, und PP' und OO' respektive zu PJ und zu OJ senkrecht stehen, so sind die gleich langen Strecken PP' und OO' gegen OP gleich geneigt, und somit ist O'P' || OP. Also Fläche $POP' = {}^1/_2 POO'P'$; oder wenn P und Q die Endpunkte der von O und O' auf die Basis g gefällten Senkrechten sind, so haben wir mit Weglassung von Unendlichkleinem der zweiten Ordnung

$$b)\ \text{Fläche } POP' = {}^1/_2\, POO'Q.$$

Halten wir also einmal den Kreis A und den Punkt O fest, lassen die Tangente g den Kreis umgleiten, und nehmen den Ort der Fusspunkte P der von O auf diese variable Tangente gefällten Perpendikel; oder halten wir zweitens die Tangente g fest, lassen den Kreis A, mit dem der Punkt O in starrer Verbindung gedacht

wird, auf der Geraden g rollen, und betrachten die von O beschriebene Rollcurve, so ist jedem Punkte P der Fusspunktencurve ein Punkt O_p der Rolllinie zugeordnet, und umgekehrt (Fig. 35), und zwar so, dass wenn T_p im ersten Fall den Berührungspunkt des festen Kreises mit der vertikalen Tangente, und im zweiten Fall den Berührungspunkt des rollenden Kreises mit der festen Tangente bezeichnet, $\angle\, OAT_p = T_pAO_p$ ist. **Dies vorausgesetzt, ist das von irgend zwei benachbarten Punkten PP' begrenzte Bogenelement der Fusspunktencurve gleich dem von den entsprechenden Punkten O_p und $O_{p'}$ begrenzten Bogenelement der Rollcurve. Und das von den Radien Vektoren OP, OP' begrenzte Flächenelement der Fusspunktencurve ist halb so gross, als das Flächenelement der Rollcurve, das von den zur Basis g senkrechten Ordinaten der Punkte O_p, $O_{p'}$ begrenzt ist.**

Wenn $AO = 2R$, so ist die Fusspunktencurve unsere Conchoide. Dem Scheitel C der innern Schleife entspricht der tiefste Punkt O_c der Rolllinie. Für den Doppelpunkt O der Fusspunktenlinie geht die Tangente g durch den Punkt O; diesem Punkt entspricht also der Durchschnittspunkt O_o der Rollcurve mit der Basis, und hier steht die Tangente der Rolllinie senkrecht zur Basis. Dem Scheitel G der äussern Schleife entspricht der höchste Punkt O_g der Rollcurve.

Lassen wir also den Leitkreis A auf einer festen Geraden rollen, und den mit ersterm starr verbundenen Punkt O, dessen Distanz vom Centrum des Kreises gleich dem Durchmesser desselben ist, eine cykloidische Linie beschreiben, so ist irgend ein Bogen CDOP unserer Kreisconchoide gleich dem entsprechenden Bogen $O_c O_o O_p$ dieser cykloidischen Linie, und die vom Radius Vektor OP überfahrene Fläche OCDP der Conchoide halb so gross als die von der Ordinate O_pP des entsprechenden Punktes O_p jener Rolllinie überfahrene Fläche $T_cO_cO_oO_pP$.

§ 6. *Elementare Ableitung der oben benutzten Construktion der Krümmungsradien einer Ellipse.*

23) Seien O und S die Brennpunkte, T irgend ein Peripheriepunkt einer Ellipse, und χ und ψ die Winkel, welche die Brennstrahlen TS und TO dieses Punktes mit der grossen Axe bilden (Fig. 36). Die Normale TA halbirt den Winkel STO, und wenn wir mit u die beiden gleichgrossen Winkel STA und OTA bezeichnen, so erhalten wir für den Winkel φ, den die Normale mit der Hauptaxe bildet, $\varphi = \chi - u = \psi + u$, woraus

$$\varphi = {}^1/_2\,(\chi + \psi).$$

Sei nun T′ ein benachbarter Punkt der Ellipse und α, β die Winkel TST′, TOT′, so ergibt sich für den Winkel φ', den die Normale T′A mit der Hauptaxe macht, $\varphi' = {}^1/_2\,\{(\chi + \alpha) + (\psi + \beta)\}$, und somit für den Winkel $TAT' = \gamma$, den die Normalen TA und T′A mit einander bilden,

$$\gamma = {}^1/_2\,(\alpha + \beta),$$

Sei endlich ϱ der Krümmungsradius TA, und s der Bogen TT′, so ist $s = \varrho\gamma$, also $\frac{s}{\varrho} = {}^1/_2\,(\alpha + \beta)$.

Denken wir uns aber von T Perpendikel auf die Strahlen T′S und T′O gefällt, so bilden diese Perpendikel, s unendlich klein vorausgesetzt, mit s ebenfalls Winkel $= u$, und wenn r, r′ die Brennstrahlen ST, OT′ darstellen, so erhalten wir für diese Perpendikel die Werthe $r\alpha = s\cos u$, $r_1\beta = s\cos u$. Die Relation $\frac{s}{\varrho} = {}^1/_2\,(\alpha + \beta)$ gibt somit

$$\frac{1}{\varrho} = {}^1/_2\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}\right)\cos u,$$

d. h.: **Wenn man in den Brennpunkten S und O Senkrechte zu den Brennstrahlen ST und OT zieht, welche Senkrechten die Normale des**

Punktes T in N und N_1 treffen, so wird der Krümmungsradius TA von den Punkten N und N_1 harmonisch getheilt.

Aber, wenn e die Excentricität, so dass $OS = 2ae = e(r + r_1)$, so sind die Abschnitte, in welche die Normale TA die Brenndistanz theilt (Fig. 37), $SE = er$ und $OE = er_1$. In der That, es ist einerseits $SE + OE = e(r + r_1)$, und anderseits, da TE den Winkel STO halbirt, $\frac{SE}{OE} = \frac{r}{r_1}$. Sei ferner n die von der Hauptaxe begrenzte Strecke TE der Normalen, so geben die Dreiecke STE und OTE

$$e^2r^2 = r^2 - 2rn\cos u + n^2,$$
$$e^2r_1^2 = r_1^2 - 2r_1 n\cos u + n^2.$$

Es sind demnach r und r_1 die beiden Wurzeln der Gleichung $(1 - e^2)r^2 - 2rn\cos u + n^2 = 0$, und somit ist $(1 - e^2)rr_1 = n^2$, $(1 - e^2)(r + r_1) = 2n\cos u$.

Führen wir diese Werthe in den obigen Ausdruck $\varrho = \frac{2rr_1}{(r + r_1)\cos u}$ ein, so erhalten wir $\varrho = \frac{n}{\cos u^2}$.

Wenn daher die Halbirungsgerade des Winkels STO die Hauptaxe in E schneidet, so ziehe man durch E einen Strahl ED senkrecht zu ET, und durch D, wo dieser Strahl den Brennstrahl OT trifft, eine Gerade DA senkrecht zu OT; dann schneidet diese letztere die Normale TE im Krümmungscentrum A des Punktes T.

Für die Scheitel der Hauptaxe versagt diese Construction. Die Perpendikel aber, die man in den Brennpunkten O und S auf den Brennstrahlen eines solchen Scheitels errichtet, treffen die Normale dieses Scheitels in den Punkten O und S selber. In diesem Falle gibt also der frühere Satz: **Der Krümmungsradius eines Hauptscheitels einer Ellipse wird von den Brennpunkten O und S harmonisch getheilt.**

Resumé.

Zum Schlusse wollen wir die wesentlichsten Resultate der vorangehenden Untersuchung zusammenfassen:

Von einem festen Punkte O auf der Peripherie eines Kreises werden Strahlen uach einem variabeln Punkte X dieses Kreises gezogen, und auf diesen Strahlen je von X aus die Strecken XP und XP_1 gleich dem Radius des Grundkreises nach beiden Seiten aufgetragen. — Die Ortscurve der Punkte P und P_1 ist auch die Fusspunktencurve des Punktes O in Bezug auf einen mit dem obigen gleich grossen Kreis, der den andern Endpunkt des durch O gehenden Durchmessers jenes zum Centrum hat (Nr. 5). — **Die nämliche Curve entsteht beim Rollen eines Kreises vom Radius** $\frac{R}{2}$ **auf einem mit dem rollenden gleich grossen Kreise; ein mit dem Rollkreise fest verbundener Punkt im Abstand R vom Centrum dieses beschreibt die Curve** (Nro. 7).

Diese Curve kann in verschiedener Weise zur Dreitheilung eines Winkels verwerthet werden (Nr. 3 und 6).

Die Normalen der beiden Punkte P und P_1 der Curve, die irgend einem gegebenen Punkte X des Grundkreises entsprechen, gehen durch den andern Endpunkt Y des durch X gehenden Durchmessers des Grundkreises (Nr. 9).

Ein Kreis, den wir um irgend einen Punkt Z des Grundkreises mit einem Radius $= {}^1/_2$ **ZO schlagen, berührt sowohl die äussere als die innere Schleife der Curve. Die Berührungspunkte P und P_1 dieses Kreises sind die Schnittpunkte desselben mit einem neuen Kreise, den wir durch O und Z orthogonal zum Grundkreise legeu. Die Radien-Vektoren OP und OP_1 dieser Berührungspunkte bilden gleiche Winkel mit dem Radius-Vektor des Centrums Z des berührenden Kreises, und zwischen den Polarwinkeln φ und φ_1 jener Punkte besteht die Relation** $\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = 3\operatorname{tg}\frac{\varphi_1}{2}$ (Nr. 10).

Die Evolute unserer Curve ist die durch Reflexion entstehende Brennlinie eines mit dem Grundkreise concentrischen Kreises von halb so grossem Radius, wenn die Strahlen vom Punkte 0 ausgehen (Nr. 13). — Diese Evolute wird auch von dem einen Brennpunkt eines Kegelschnitts beschrieben, der den obigen Hülfskreis in einem variabeln Punkte oskulirt und den festen Punkt 0 zum anderen Brennpunkt hat (Nr. 14).

Die Gesammtfläche der Curve, d. h. die Summe der beiden Schleifen, ist das Dreifache von der Fläche des Grundkreises (Nr. 20). — Die Curve hat mit einer Ellipse, deren halbe Axen die Symmetrieaxe und der hiezu senkrechte Radius-Vektor der Curve sind, gleichen Flächeninhalt und gleichen Umfang (Nr. 21). — Wenn ein mit dem Grundkreise gleich grosser Kreis auf einer festen Geraden rollt, und ein mit diesem festverbundener Punkt, in einer Distanz vom Centrum gleich dem Kreisdurchmesser, eine verkürzte Cykloide beschreibt, so hat die obige Curve mit dieser Rollcurve gleiche Bogenlänge und halb so grossen Flächeninhalt (Nr. 22).

Prof. Dr. H. Dor.

Notiz über drei Schädel

aus den schweiz. Pfahlbauten

Greng bei Murten, Lüscherz und Mörigen am Bielersee.

Vorgetragen in der Sitzung vom 28. Februar 1873.

Die Seltenheit der menschlichen Ueberreste in den schweizerischen, wie ausländischen Pfahlbauten hat bekanntlich die Archäologen zur Ansicht gebracht, welche durch die zahlreichen Funde von Aschenurnen

aus derselben Zeit sehr wahrscheinlich wird, dass die Pfahlbauten-Bewohner ihre Leichen verbrannten, und dass die uns überlieferten menschlichen Ueberreste von Leuten herrühren, die entweder vom Zufall oder in Folge von Schlachten u. s. w. ihren Tod in dem See gefunden hatten. — Die reichste Sammlung an Pfahlbauten-Schädeln ist bekanntlich diejenige von Oberst Schwab; sie stammen aber, wie schon His und Rütimeyer bemerkten, aus Stationen, wo man Ueberreste sowohl von der Stein- und Bronze-Periode, als auch von der Eisenperiode der römischen Zeit gefunden hat. Ihr Alter kann daher schwer oder gar nicht bestimmt werden. In dieser Beziehung sind die Schädel der reinen Steinperiode viel interessanter, und ich stehe nicht an, da bis jetzt nur Einer der Art beschrieben wurde (Meilen-Schädel von His und Rütimeyer, Crania Helvetica), Ihnen über zwei solche, die ich das Glück habe, Ihnen vorzeigen zu können, kurze Mittheilungen zu machen.

Der **Erste** stammt aus der reichhaltigen Sammlung des Herrn **von Bonstetten von Rougemont** und wurde in der Station **Greng** bei Murten gefunden.

Es bleibt leider nur das Schädeldach und zwar in einem sehr schlechten Zustande; es können aber trotzdem die Hauptmaasse genommen werden (s. Fig. 1 u. 2). Die Hauptmaasse, in Centimetern, der übriggebliebenen Stücke sind folgende: Fig. 1. ab = cm. 20,440,
cd = cm. 15,360,
ef = cm. 8,324,
ab′ = cm. 21,78 (?).

Die Zeichnungen sind alle genau nach der Natur und nach exacten Messungen aufgenommen.

In Fig. 2 finden wir	ab' =	217,8m.	(?)
	gh =	93,4m.	
	ik =	85 m.	
	2 × ik =	170 m.	
Umfang der Frontalnaht	=	130 m.	(mit Schnur.)
„ „ „	=	110 m.	„ „
„ „ Sutura Sagittalis	=	45 m.	(erhalt. Stück.)
Grösst. Umfang des Os parietale	=	155 m.	„ „
Längenbreiten-Index	=	81,6m.	

Sämmtliche Zahlen, die wie ab' nicht direkt gemessen werden konnten, sondern wegen Mangel einzelner Stücke construirt werden mussten, sind mit (?) begleitet.

Eigenthümlich ist der enorm grosse Schädel, wie er bei His und Rütimeyer nur als „Curiosum“ vorkommt; eigenthümlich ebenfalls die Persistenz der Frontalnaht, die bekanntlich schon in den ersten Lebensjahren sonst verschwindet (s. Fig. 6). Es kann sich hier keineswegs um einen Kinderschädel handeln, alle Messungen, die Form und Beschaffenheit der Knochen sprechen dagegen, wir constatiren hier vielmehr eine Anomalie, wie sie noch jetzt von Zeit zu Zeit angetroffen wird.

Der **zweite** Schädel wurde im Januar 1872 in Lüscherz (Locras) am Bielersee 21 Fuss tief unter Brandschutt gefunden und gehört jetzt Herrn **Dr. Uhlmann** in Münchenbuchsee, der die Güte hatte, ihn mir mit grosser Gefälligkeit zu leihen. Die nachfolgenden Maasse und Zeichnungen (Fig. 3, 4 und 5) rühren sämmtlich von ihm, wofür ich ihm öffentlich meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

Die erhaltenen Stücke ersieht man aus der Zeichnung. Sowohl aus der Form, als aus dem Verhalten der Nähte (Schwinden der Sutura Sagittalis) ersieht

man, dass der Schädel einem erwachsenen, kräftigen Individuum angehört hat.

Erklärungen und Messungen.

Anmerkung: m. Z. soll heissen: mit Tastenzirkel, d. h.: *gerade durch.*
m. S. „ „ mit Schnur, d. h.: *über die Wölbung.*
(Die Zahlen bedeuten Millimeter.)

Linie. (Fig. 3., 4. u. 5.)

a— a′ rechtsseits und linksseits höchst hervorragende Punkte der Stirnhöcker.

a—a′ = **m. Z. = 56.**

m. S. = 58.

b. Punkt der Vereinigung von der Pfeilnaht mit der Kronnaht **a — b m. Z. = 79, m. S. =84.**

m. Punkt der Vereinigung der Nasenbeine an der Nasenwurzel **m — b m. Z. = 109, m. S. = 123.**

c. g. b. h. d. Stellt die hintere Seite vom Stirnbein dar in seiner Form und Gesammtwölbung.

Die Kronnath: c—b = 95 m. Z. 120 m. S.
g—h = 112 m. Z.
c—d = 105 m. Z.

e. f. Stellt die grösste Wölbungsform des Kopfes dar. über die Scheitelhöcker gemessen **e — p = 102 m. Z., 128 m. S.**

m — b = 109 m. Z. od. 123 über d. Wölbung = (m. Sch),
b — i = 21 „ „ „ 21 „ m. S.
i — k = 19 „ „ „ 19 „ „ „
k — l = 20 „ „ „ 21 „ „ „
l — g = 21 „ „ „ 21 „ „ „
g —m = 40 „ „ „ 42 „ „ „
m — a = 58 „ „ „ 52 „ „ „
m — c = 71 „ „
m — g = 81 „ „
s. n. r. Aeusserer Augenhöhlenrand.
n — a oder o — a′ = 33 m. Z.

Linie.

n — m = 25 m. Z.
r — m = 15 „ „
s — m = 51 „ „
t — m = 54 „ „
u — a = 29 „ „
u — g = 24 „ „
g — u — a — q = 72 m. Z. oder 82 m. S.
u — a — q = 54 „ „ „ 58 „ „
u — a′ — q = 51 „ „ „ 56 „ „

u. i. u. Bogenformen der Wölbung von Seite rechts zur Seite links über das Stirnbein.
u. k. u. Zeigt bei l etwas **gefirstete** Stumpf**form**, die sich nach k und i verliert.
u. l. u. Ueberhaupt eine gelinde, **niedere Stirn.**

Zu diesen Messungen möchte ich noch hinzufügen:

Grösste Länge z. z′ (Fig. 3) = 175,1 (?)
Grösste Breite 2 × xy (Fig. 3) = 141,3 (?)
Stirnbein = 123
Breitenlängen-Index = 80,6

Der **dritte** Schädel, aus meiner eigenen Sammlung, wurde 1873 in Mörigen (Bielersee) gefunden. Die Station gehört zu den letzten der Bronze-Periode, da die Ausgrabungen zahlreiche verschiedene Bronze-Geräthschaften von seltener Schönheit, sowohl was die Formen als auch die Bearbeitung betrifft, zu Tage gefördert haben. Der Schädel bietet insofern ein geringeres Interesse, als er wahrscheinlich viel spätern Ursprungs ist; er ist dagegen so wohl erhalten, dass auch die Zahlen ihren Werth haben, wenn er auch einem sechsjährigen Kinde angehört, was aus dem Unterkiefer deutlich ersehen werden kann, indem die sechsjährigen Zähne noch in den Alveolen stecken. Auf der rechten

Seite fehlen das ganze Schläfenbein mit dem Os Petrosum und die grossen Flügel des Keilbeins, daher kein grosses Gewicht auf Messung des Kubikinhalts gesetzt wurde.

Die Hauptmaasse sind folgende:

(m. Z.) Grösse und Länge	(Fig. 6, ab)	= 174,2,
(m. Z.) Höhe	(Fig. 7, cd)	= 133, [1])
(m. Z.) Grösste Breite	(Fig. 6, ef)	= 125,2,
(m. S.) Längenumfang	(Fig. 7, adbca)	= 500,
(m. S.) Stirnbein		= 132,
(m. S.) Pfeilnath		= 124,
Breiten- und Längenindex		= 71,8,

Wollen wir nun aus diesen Messungen Schlüsse ziehen, so müssen wir sie mit denjenigen vergleichen, die His und Rütimeyer für die verschiedenen Schweizerschädel erhalten haben. Am besten lässt sich dieses mittelst der folgenden Tabelle thun.

	Hohberg.	Belair.	Sion.	Dissentis.	Greng.	Locras.	Mörigen.
Länge	192,0	181,8	187,7	170,6	217,8 (?)	175,1 (?)	174,2
Höhe	140.7	131,4	140,6	139,6	—	—	133 [2])
Grösste Breite .	135,8	134,2	144,8	147,6	170 (?)	141,3 (?)	125,2
Längen-Umfang .	527,5	—	531,9	512,7	—	—	500 [3])
Stirnbein . . .	130,0	—	131,9	127,4	130	123	132
Pfeilnaht . . .	133,3	—	127,5	123,6	—	—	124
Horizontale Circumferenz	—	—	—	—	—	—	480
Breiten- und Längenindex	70,7	73,3	77,2	86,5	81,6 (?)	80,6 (?)	71,8

[1]) Die Höhe ist gemessen vom Processus condyloïdeus des Hinterhauptbeins bis zum höchsten Punkte der Sutura Sagittalis (cd, Fig. 7).

[2]) Die Höhe ist gemessen vom Processus condyloïdeus des Hinterhauptbeins bis zum höchsten Punkte der Sutura Sagittalis.

[3]) Der Längenumfang wurde von der Nasenwurzel aus, über Stirne, Scheitel, Hinterhaupt und von da über die Basis zum Ausgangspunkt gemessen, was an meinem kleinen Schädel sich leicht machen lässt, da der Maxillaris sup. fehlt.

Man sieht beim ersten Blick, dass der Breiten-Längen-Index bei dem Schädel von Greng und von Locras, wie die übrigen Maasse, am meisten mit dem Siontypus übereinstimmen (Breiten- und Längenindex variiren bei His und Rütimeyer für Siontypus von ungefähr 74—82), welches von den Verfassern der „Crania Helvetica“ für die alten helvetischen Einwohner keltischen Ursprungs als die Norm bezeichnet wird. Nur gehört der Erstere einem viel grössern Individuum an, was auf jeden Fall mit der allgemein angenommenen Ansicht einer kleinen Race zur Zeit der Pfahlbauten nicht übereinstimmt. — Man weiss jetzt auch aus der Arbeit von Rivière, dass der „Mann von Menton“ eine Höhe von 1 m. 85 c. aufzuweisen hat. Erst wenn eine bedeutende Anzahl solcher Schädel aufgefunden und gemessen werden, wird es möglich sein, positive Schlüsse zu ziehen. Was den dritten Schädel anbetrifft, so entspricht er vielmehr dem Hohbergtypus. — Wir dürfen aber hier nicht vergessen, dass es sich hier um ein sechsjähriges Kind handelt (die sechsjährigen Zähne stecken noch in den Alveolen des Unterkiefers), und dass der Schädel sich später bedeutend modifiziren kann. Wir müssen uns auch daran erinnern, wie es His und Rütimeyer mit ihrem Schädel aus Meilen gegangen ist, den sie zuerst zum Dissentis-Typus rechnen wollten, dann aber bei Durchmusterung anderer Kinderschädel entschieden zum Sion-Typus zurückführen mussten. — Aus diesem Grunde halten wir es für besser, bloss die Maasse und die Zeichnungen mitzutheilen und uns einstweilen eines jeden Klassifikations-Versuches über diesen Schädel zu enthalten.

Obwohl, mit Ausnahme des Schädels von Meilen, alle bis jetzt beschriebenen Pfahlbautenchädel nicht

sicher aus der Steinzeit, sondern möglicher Weise aus weniger alten Perioden, ja selbst bis in die römische Zeit hinein herstammen können, so ist es doch höchst interessant zu sehen, wie sie in ihrem Bau übereinstimmen, so dass sie jedenfalls einem einzigen Völkerstamme haben angehören müssen, einem Völkerstamme, den His und Rütimeyer für den alten „helvetischen“ ansehen. — Daraus würden wir nicht nur einige Schlüsse über die damals lebenden Menschen ziehen, sondern auch die Behauptung aufstellen können, dass in der ältesten Zeit, von der jetzt die Rede ist, die Völkerschaften noch nicht durch Einwanderungen von Aussen den verschiedenartigsten Typen angehörten, wie diess heute der Fall ist.

Anderweitige Untersuchungen, z. B. die letzten von Dr. Lissauer „Ueber altpommerellische Schädel“ *), beweisen das Gleiche für einzelne Gegenden Norddeutschlands mit dem Unterschiede, dass dort sämmtliche gemessenen Schädel dem Hohbergtypus angehören mit

	Reihengräberform. (Mittelzahl.)	Altpommerell A. von Dr. Lissauer.
Grösster Länge	191,0	190,
„ Höhe	140,08	144,
„ Breite	136,3	133,
Horizontale Circumferenz	521	528,
Breiten- und Längenindex	71,3	70.

*) Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 1872.

Prof. Dr. M. Perty.

Ueber Parthenogenesis im Thierreiche.

Vorgetragen den 17. Mai 1873.

(Erläutert durch Vorzeigung von natürlichen Exemplaren und Abbildungen parthenog. Thiere.

Parthenogenesis, jungfräuliche Erzeugung, Lucina sine concubitu, ist ein in die moderne Biologie eingeführter Begriff, im Widerspruch mit der hergebrachten Vorstellung, dass nur durch das Zusammenwirken beider Geschlechter bei geschlechtlichen Thieren Fortpflanzung möglich sei, dass ein Embryo nur aus einem befruchteten Ei hervorgehen könne, also der Lucina sine concubitu nulla. Nicht als ob es an Erfahrungen gefehlt hätte, welche das alte Vorurtheil zu überwinden geeignet waren, — aber sie wurden nicht nach ihrer Bedeutung und Tragweite erkannt. Schon Aristoteles, dieses unvergleichliche Genie, stand an der Schwelle der Einsicht in jungfräuliche Erzeugung, als er schrieb: „Die Drohnen entstehen auch in einem weisellosen Stocke, die Brut von Arbeitsbienen aber entsteht nicht ohne Königin; die Bienen erzeugen ohne Begattung Drohnen.“ Nachdem im Anfang des vorigen Jahrhunderts Albrecht, später Constans de Castellet die in Frankreich und Italien nun allbekannte Thatsache beobachtet hatten, dass der weibliche Seidenschmetterling entwicklungsfähige Eier ohne Paarung legt, aus denen bald männliche, bald weibliche Schmetterlinge entstehen, wurde diese richtige Erkenntniss

durch Réaumur unterdrückt, der ja schon früher auch die Entdeckung Peyssonel's, dass die Korallenpolypen keine Pflanzen, sondern Thiere seien, als absurd ad acta gelegt hatte. So blieb Alles beim Alten, bis in den vierziger Jahren dieses Jahrh. zuerst durch Pfarrer Dzierzon in Schlesien, den v. Berlepsch unterstützte, der Wahrheit Bahn gebrochen wurde, deren Evidenz unwidersprechlich auf wissenschaftlichem Wege erwiesen zu haben das Verdienst zweier Forscher ersten Ranges ist: des Professors v. Siebold in München und des Prof. Leuckart in Leipzig.

Parthenogenesis wurde öfters mit Generationswechsel confundirt, der im Thierreiche sehr verbreitet ist, nur in den Abtheilungen der Glieder- und Wirbelthiere fehlt, und dessen Wesen darin besteht, dass die Brut eines Mutterthieres diesem nicht gleicht, sondern erst in einer der folgenden Generationen wieder dem Mutterthiere gleiche Wesen zum Vorschein kommen. Die auf das Mutterthier folgende oder folgenden Generationen sind nämlich geschlechtslos, können sich desshalb nur durch Sprossung oder Theilung vermehren und führen den etwas ungeschickten Namen Ammen, von Steenstrup, einem der Entdecker des Generationswechsels, gegeben. Allerdings grenzen G. und P. an einander, so dass Leuckart die Fortpflanzung der ungepaarten Blattläuse Parthenogenesis nennen konnte, während sie Siebold mit mehr Recht für Generationswechsel erklärt. Ein wesentliches Moment der P. ist nämlich, dass Weibchen mit vollkommen ausgestattetem Generationssystem ohne Paarung mit Männchen Brut hervorbringen, während jene Blattläuse die allen weiblichen Insekten eigene Samentasche entbehren, sie daher hoch organisirte Ammen, aber keine Jungfrauen sind. Die par-

thenogenetischen Weibchen der Insekten haben zwar stets das Receptaculum, aber man findet in ihm nie Sperma und doch legen sie Eier, aus welchen Larven kommen, und die Eier von Cochlophora Helix liessen sogar Mikropylen erkennen. Die P. fand in den letzten zwei Dezennien Widerspruch ; Schaum meinte irrig, die parth. Insektenweibchen seien eben Hermaphroditen, Grimm, der die P. bei Chironomus entdeckt hat, vermuthete auch, P. sei vielleicht nur Selbstbefruchtung; sogar v. Siebold bekämpfte noch 1848 die P. und wollte sie experimentell widerlegen, fand aber im Gegentheil, dass sie eine Wahrheit sei. Leydig's Einwürfe wurden durch Siebold beantwortet, die von Plateau waren gar zu schwach.

Die Existenz der P. wird nicht, wie Leydig annahm, dadurch widerlegt, dass vielleicht von manchen Thierarten die Männchen noch nicht bekannt sind, wie man in den letzten Jahren in der That die bis dahin unentdeckten Männchen von Aphus und Polyphemus gefunden hat, indem einmal P. die geschlechtliche Fortpflanzung nicht aufhebt, die neben ihr bestehen kann, und zweitens sie in zahlreichen Fällen durch eine ganze Reihe männerloser Generationen hindurch direkt beobachtet worden ist. Ebensowenig wird die Existenz eines Muskelapparates an der Samentasche dadurch zweifelhaft gemacht, dass derselbe nicht in allen, sondern bis jetzt nur in einigen Fällen nachgewiesen ist. Gerstäcker tadelt sogar Siebold, dass er die Beobachtungen guter älterer Forscher, wie Albrecht, Suckow, Treviranus, v. Nordmann waren, in Zweifel zog, weil sie nach seiner Meinung nicht genug Sicherheit bieten. Gerade die allererste Angabe aus dem Jahre 1701 von Dr. Albrecht beweist die P. beim Seidenschmetterling un-

widersprechlich; das betreffende eierlegende Weibchen war unter einem Glase aus der Puppe gekrochen und eine Begattung absolut unmöglich. P. hat Aehnlichkeit mit der Entwicklung gewisser Sporen, die nicht nach Befruchtung, sondern für sich selbst sich entwickeln; das Ei ist befruchtungsfähig und in den meisten Fällen auch befruchtungsbedürftig. P. kommt im Thierreiche nur vor bei Insekten, Crustaceen und Würmern (Rundwürmern und Räderthierchen), sie kann ganz regelmässig und permanent sein, wie z. B. bei der Biene, oder unregelmässig, wie bei einer Anzahl von Schmetterlingen, die Gerstäcker (Bronn, Klassen, Ordnungen und Gattungen des Thierreiches, V, 164—6) aufzählt. Regelmässig ist sie ferner und zwar gemischt, d. h. sowohl Männchen als Weibchen liefernd bei Ascaris nigrovenosa und den Daphniden. Arrenotokie hat man das Verhältniss genannt, wo die P. nur Männchen liefert, Thelytokie, wo nur Weibchen; arrenotokisch verhalten sich die Honigbiene, die Hummeln, die französische Wespe, die Johannisbeerblattwespe, thelytokisch verhalten sich die Gallenwespen, gewisse kleine Nachtschmetterlinge: Psyche, Solenobia und einige plattfüssige Krebse. Amphotokie kann man die Erzeugung beider Geschlechter nennen.

Der Ausgangspunkt für die Lehre von der P. war in der neuen Zeit die Honigbiene, jenes interessante Insekt, dessen Wesen und Geschichte noch immer nicht ganz vollständig bekannt ist. Der Bienenstaat besteht, wie man weiss, aus befruchtungsfähigen Weibchen, sogen. Königinnen, den Arbeiterinnen, welche nur unentwickelte Ovarien und eine unvollkommene Samentasche haben und sich nicht begatten können, und endlich den Männchen oder Drohnen. Bald nachdem eine

junge Königin die Puppenhülle verlassen hat, fliegt sie auf in die Luft, die von Drohnen wimmelt, wählt sich einen Gatten und paart sich mit ihm ein einzigesmal, wie überhaupt fast alle Insekten männlichen und weiblichen Geschlechtes.[1]) Die Begattung muss im Fluge geschehen, weil nur so die sämmtlichen Lufträume des Drohnens strotzend mit Luft erfüllt sind und nur dadurch die vollständige Hervorstülpung des männlichen Geschlechtsapparates möglich wird; sie dauert nur äusserst kurze Zeit, worauf die Königin sogleich in den Stock zurückkehrt, von den Arbeiterinnen empfangen und gepflegt wird, der Drohne hingegen umkommt. Die Königin muss sich begatten, um weibliche Eier legen zu können, Drohneneneier kann sie ohne Begattung legen. Das bei der Begattung aufgenommene Sperma gelangt nicht zu den Eierstöcken, sondern in die Samentasche, wo die Spermatozoiden mehrere Jahre hindurch, nämlich das ganze Leben der Königin lebendig bleiben. Sie kann daher ohne weitere Paarung, auch zu Zeiten, wo es keine Drohnen gibt, weibliche, d. h. befruchtete Eier legen, nach der Erschöpfung der Spermatozoen hingegen nur noch unbefruchtete Eier, aus welchen sich Drohnen entwickeln. Als v. Berlepsch eine befruchtete Königin 36 Stunden in einen Eiskeller gesetzt hatte, legte dieselbe nur Drohneneier, weil die Spermatozoen in ihr getödtet worden waren. In Eiern, aus welchen sich Königinnen oder Arbeiterinnen entwickeln, findet man immer Spermatozoen, die, wie bei den Insekten über-

---

[1]) Herr Dr. Henzi versichert, bei der von ihm so zahlreich gezogenen Saturnia Mylitta die Männchen öfters sich mit mehreren Weibchen nach einander paaren gesehen zu haben. Nach ihm dauerte die Begattung sehr lange, so dass die Paare gewöhnlich während 14 bis 24 Stunden in Vereinigung blieben.

haupt, lang und fadenförmig, kaum $^1/_{3000}$ MM. dick sind. Jungfräuliche, flügellahme Königinnen, die sich also nicht paaren können, legen, wie längst bekannt, Drohneneier. Berlepsch liess Ende Septembers, wo es keine Drohnen mehr gab, Königinnen ausbrüten; eine von diesen überwinterte, erzeugte Anfangs März des nächsten Jahres Drohnenbrut und Leuckart's Sektion wies ihre Jungfräulichkeit nach. Leidet etwa durch Quetschung die Samentasche einer befruchteten Königin, so entstehen künftig aus ihren Eiern nur Drohnen, im Alter drohnenbrütig gewordene Königinnen haben ein leeres Receptaculum.

Arbeiterinnen, die als Larven etwas von königlicher Speise erhalten haben, legen auch Drohneneier; königliche Speise ist aber der in den Verdauungsorganen der Arbeiterinnen zubereitete Brei, also ein organisches Produkt höherer Potenz als der Blumenstaub und Honigsaft, mit welchem die Larven der Arbeiterinnen und Drohnen gefüttert werden. Bekommt aber eine Arbeiterinlarve früh genug königliche Speise, so kann aus ihr eine paarungsfähige Königin erwachsen. Dzierzon sagt, die Königin habe es in ihrer Gewalt, ein zu legendes Ei unbefruchtet abzusetzen oder dasselbe bei seinem Vorübergang vor der Samentasche befruchten zu lassen und sie lässt sich dazu instinktmässig durch die Weite der zu besetzenden Zelle anleiten, in welche sie beim Eierlegen ihren Hinterleib steckt. Ein eigener complizirter Muskelapparat bewirkt hiebei nach Leukkart und Siebold die Oeffnung und Schliessung des Receptaculums. Seidlitz sagt von den Bienen ganz richtig: „Jedes Individuum hat einen Erzeuger, der anders entstand, als es selbst; jedes Weibchen hat

einen durch P. entstandenen Vater und jedes Männchen eine zweigeschlechtlich gezeugte Mutter.“

In den letzten Jahren hat v. Siebold die Parthenogenese von Polistes gallicus (P. diadema u. biglumis sind nur Varietäten) auf das eingehendste und genaueste untersucht; er hatte manchmal 100—150 Beobachtungsstöcke und führte über jeden ein eigenes Protokoll. Ein früherer Hauptbeobachter dieser Wespe war der Generalvikar Disderi in Saluzzo, dessen fast ganz unbekannt gebliebene Abh. über P. gallicus in den Memoiren der k. Akademie zu Turin in den ersten zwei Dezennien dieses Jahrh. gedruckt worden sind. Bei der Honigbiene legen die Arbeiterinnen parthenogenetisch nur in manchen Fällen, bei P. gallicus und bei den Hummeln legen alle unbefruchteten Weibchen Eier, denn es besteht hier nicht ein geschlechtlicher Unterschied zwischen Stammmutter und Gehilfinnen, wie bei den Bienen, und die Polistes-Arbeiterinnen sind geschlechtlich so ausgebildet, wie die Stammmutter, sie sind nur etwas kleiner als diese, begattungs- und befruchtungsfähig, aber ihr Receptaculum ist ohne Sperma. Die Oekonomie ist hier folgende: Die gegen Ende des Sommers entwickelten, befruchteten Stammmütter, Gründerinnen, Königinnen von Polistes überwintern, erwachen mit der Frühlingswärme und legen sogleich den Grund zu einer Kolonie, indem sie Zellen bauen, welche sie zuerst mit befruchtcten, weiblichen Eiern, erst später mit männlichen belegen, die Larven füttern und aufziehen, was Alles harte und anstrengende Arbeit erfordert. Darum sind ihre Flügel abgeflattert, theilweise zerrissen, und bei der Sektion findet man den Fettkörper fast verschwunden, wenig Spermatozoen im Receptaculum, viele corpora lutea in den Eierstöcken,

nämlich jene auch bei den höhern Thieren vorkommenden eigenthümlichen Bildungen in den Narben der ausgetretenen Eier. Die zuerst entwickelten Gehilfinnen legen alsobald Eier, aus welchen jedoch ausschliesslich Polistesmännchen entstehen; nimmt man die Gründerin weg, so kommen immer nur Männchen zum Vorschein, bleibt sie hingegen, so werden nach und nach immer grössere Polistesweibchen erzeugt, welche sich paaren und im nächsten Frühling als Gründerinnen auftreten, während die ganze übrige Kolonie ausstirbt. Nach Leuckart und v. Siebold findet auch bei Vespa holsatica drohnenbrütige P. statt, und letzterer fand in den Arbeiterinnen vollständig ausgebildete Genitalien ohne Samenfäden, aber Eier, corpora lutea und in den Zellen männliche Larven; Aehnliches kommt bei V. britanica vor. Leuckart entdeckte ferner in den Arbeiterinnen der Ameisen nicht selten ausgebildete Eier.

Parthenogenese wurde dann auch bei der Blattwespe Nematus Ribesii Scop. zuerst vom Engländer Thom, dann von Kessler entdeckt, und dieses durch genaue Untersuchung v. Siebold's bestätigt. Diese Blattwespe legt constant unbefruchtete Eier, welche sie an die Blätter der Johannis- und Stachelbeersträucher klebt, aus welchen Eiern immer Männchen hervorgehen; findet Paarung statt, so entsteht männliche und weibliche Nachkommenschaft. Von manchen andern Blattwespen sind noch nie Männchen beobachtet worden, und ferner weiss man, dass bei den Männchen dieser Hautflügler überhaupt Sperma in so geringer Menge abgesondert wird, dass nothwendig viele Eier unbefruchtet bleiben müssen, aus welchen dann immer Männchen hervorgehen. Bei vielen Gallenwespen hat man ebenfalls noch nie Männchen gefunden, bei andern sind wenigstens

die Weibchen drei bis vier Mal so zahlreich. Die reinste Thelytokie herrscht bei Cynips, Apophyllus, Neuroterus, wo die Männchen ganz ausgestorben zu sein scheinen; Hartig züchtete von einer Art Cynips gegen 4000, von einer andern gegen 10,000 Individuen, ohne ein einziges Männchen zu finden, und konstatirte schon 1840, dass sie ohne Befruchtung entwicklungsfähige Eier legen. Die Schwierigkeit der Beobachtung wird bei den Cynipiden um so grösser, als bei ihnen Dimorphismus und wechselnde Gallenbildung vorkömmt, wodurch die Feststellung der Spezies ungemein verwickelt wird.

P. würde auch beobachtet beim Abendpfauenauge, beim Pappelschwärmer und andern Schmetterlingen; sie ist bald amphotokisch, wie beim Seidenspinnner (nach Barthelemy's Versuchen), bald thelytokisch oder arrenotokisch, wie bei Psyche und Solenobia. Die Raupen von Psyche spinnen einen schneckenförmigen Sack, in dem auch die Verwandlung geschieht und die Puppenhülle zurückbleibt, in welche dann die Eier gelegt werden. Bei Psyche (Cochlophora) Helix hat man in den letzten Jahren doch sehr selten Männchen beobachtet, aher sowohl von dieser Motte als von Solenobia triquetrella und lichenella sind die parthenogenetischen Generationen immer viel häufiger als die zweigeschlechtigen. Dass die männerlosen Generationen nicht etwa Ammen sind, wie v. Siebold selbst früher glaubte, sondern wahre Weibchen, hat Leuckart anatomisch erwiesen. Von der bei München sehr häufigen S. triquetrella findet man dort immer nur Weibchen; versuchsweise von Hartmann lang fortgesetzte Generationen ergaben immer nur Weibchen; Triquetrellensäcke von Nürnberg gaben hingegen immer nur Männchen. Ein frisch ausgeschlüpftes Männchen von Nürnberg wurde

mit einem frisch ausgeschlüpften Weibchen von München zusammengebracht, sie paarten sich und die daraus hervorgehenden Raupen gaben nur Weibchen. S. lichenella und triquetrella pflanzen sich also zwar parthenogenetisch fort, paaren sich aber auch, wenn sie Männchen finden. — Nach Jourdan sucht man seit langer Zeit die Racen der Seidenraupen in Südfrankreich, Piemont, der Lombardei durch jungfräuliche Eier, graine vierge, aufzufrischen; parthenogenetische Erzeugung der Seidenwürmer ist nach de Gasparin in Südfrankreich allgemein bekannt.

Bei Chermes wechselt P. mit geschlechtlicher Fortpflanzung, aber bei Ch. Abietis, der Tannenlaus, wo nur Weibchen bekannt sind, welches Insekt ich vor einigen Jahren längere Zeit beobachtet habe, legt bereits die Larve parthenogenetisch gegen 200 Eier und die aus diesen kommenden Larven entwickeln sich zu vollkommenen geflügelten Insekten, die sämmtlich Weibchen sind und parthenogenetisch Eier legen. Von Aspidiotus Nerii sind zwar Männchen bekannt, aber die Weibchen pflanzen sich auch parthenogenetisch fort, ebenso nach Leuckart zwei Arten von Lecanium.

Unter den Crustaceen nimmt man bei Apus cancriformis, Limnadia, Daphnia und andern P. wahr. Bis 1857, wo Kozubowski in Krakau Männchen von A. cancriformis fand, waren dieselben ganz unbekannt, scheinen im Laufe der Generationen abwechselnd zu- und dann wieder abzunehmen, sind etwas kleiner und viel minder zahlreich als die Weibchen. Bei Apus liefern unbefruchtete Eier nur Weibchen, befruchtete immer Männchen; v. Siebold beobachtete von 1857—60 an dem Fundort Gossberg in Franken nur Weibchen, so dass also mehrere Jahre hindurch thelytokische P. stattge-

funden hatte. Bei Polyphemus oculus entdeckte Leydig die lang vermissten Männchen. Die Daphniden erzeugen p. Sommereier, aus denen zuerst nur Weibchen, am Ende des Sommers auch Männchen entstehen, und der Befruchtung bedürftige Wintereier, aus denen im Frühling Weibchen hervorgehen.

Sehr interessant ist ein in der Lunge des Frosches lebender Wurm geworden, Ascaris venosa, von dem man nur Weibchen kennt, deren Embryonen sich in feuchter Erde zu Rhabditiden entwickeln, Larven mit Geschlechtswerkzeugen, welche sich mit Paarung fortpflanzen, wieder in die Lunge des Frosches einwandern und dort zu A. nigrovenosa werden, die sich wahrscheinlich parthenogenetisch vermehrt. Bei dem Wurm Leptodera angulata in unserer grossen Nacktschnecke Arion Empyricorum pflanzt sich sowohl die Larven-, als die entwickelte Generation geschlechtlich fort. (Hat man doch sogar unter den Wirbelthieren Fälle geschlechtlicher Fortpflanzung im Larvenzustande entdeckt, und zwar bei den Neunaugen, dem Alpenmolch und Axolotl, Siredon pisciformis, dem Lusus aquarum, Wasserspiel bei Hernandez, so genannt wegen seines fremdartigen Ansehens, der den hungernden Soldaten des Cortez einmal sehr willkommen war, und dessen entwickelte oder krankhafte Form als eigene Sippe, Amblystoma, beschrieben worden ist.) Bei den Räderthierchen werden parthenogenetisch dünnschalige Sommereier erzeugt, die im Sommer nur Weibchen, gegen den Herbst auch Männchen liefern, worauf Paarung stattfindet und hartschalige Wintereier gelegt werden, aus welchen im Frühjahr Weibchen kommen, die sich p. fortpflanzen. Von den Philodineen, wozu das gemeine Räderthier, Rotifer vulgaris, gehört, kennt man gar keine

Männchen, und bei andern Räderthieren sind sie klein, selten und sterben gleich nach der Paarung.

Ich gedenke noch des Aales, jenes merkwürdigen, in verschiedenen Var. sehr weit verbreiteten Fisches, den man, wie in Europa und Asien, so am Cap, in Neuholland, Neuseeland und andern pacifischen Inseln gefunden hat, der tief zu den unterirdischen Wasserläufen heruntersteigt, wie denn beim Bohren des artesischen Brunnens der Rue grenelle in Paris aus 1200 Fuss Tiefe Aale mit dem Wasserstrahl hervorkamen. Man hat noch nie Männchen gefunden, keine reifen Eier und kein Sperma, was schon Aristoteles wusste. Eierstöcke sind da in Form von zwei manschettenartigen Blättern; über die Fortpflanzung weiss man nichts und sie erfolgt möglicherweise thelytokisch. Es ist unbekannt, was im Meere geschieht, wohin die Aale im Herbste wandern, aber im Frühling ziehen aus dem Meere Schaaren junger Aale die Flüsse herauf.

Mögen dieses Referat über Parthenogenesis einige allgemeine Reflexionen beschliessen. Vor Allem bin ich überzeugt, dass es eine sehr grosse Zahl p. Thierarten gibt und dass die wenigen bis jetzt bekannten nur ein kleiner Bruchtheil der wirklich vorhandenen sind, indem nicht der mindeste Grund vorhanden ist, warum P. nur bei diesen wenigen, die in nichts Wesentlichem von ihren Verwandten abweichen, stattfinden sollte. Wir wissen nicht, warum bei gewissen Familien und Sippen P. stattfindet, bei andern nicht, sehen aber ihren Nutzen ein, indem sie die Nachkommenschaft vermehrt und auch dass sie bei manchen Thierarten, wo Männchen fehlen oder sehr selten sind, nothwendig

zur Erhaltung der Spezies ist. Bestände bei der Honigbiene P. nicht, so müssten auch die Drohneneier befruchtet werden und es würde dann der Vorrath von Sperma viel früher erschöpft sein. Dabei begreift man freilich schwer, warum eine so grosse Zahl von Drohnen da ist, indem doch nur so wenige zur Begattung kommen und deren Zusammentreffen mit den Königinnen auf andere Weise vermittelt sein könnte; es ist dieses eines der vielen in der Natur vorkommenden Beispiele wenigstens scheinbarer Verschwendung der Mittel. Bei manchen parthenogenetischen Pflanzen ist Befruchtung sehr erschwert oder fast unmöglich, jungfräuliche Erzeugung daher geboten. Ferner sieht man ein, dass bei der P., wie bei aller ungeschlechtlichen Fortpflanzung, also der Theilung, Sprossung, Knospensporenbildung, die individuellen Charaktere erhalten bleiben, während bei der geschlechtlichen es hauptsächlich auf Reproduktion des Artentypus abgesehen ist.

Nach Leydig wäre es in den Eigenschaften des Eies selbst oder in Zuständen des mütterlichen Organismus, bedingt durch allgemeinere Einwirkungen, begründet, ob bei Thieren mit getrenntem Geschlecht das Ei männlich oder weiblich wird, und v. Siebold stimmt ihm bei. Für Apis, Bombus, Polistes etc. fasst er die im Ei vorhandenen Eigenschaften so, dass sie, unabhängig vom männlichen Einfluss zu männlichen Individuen sich zu entwickeln vermögen, aber durch die Einwirkung der Spermatozoen umgestimmt werden und sich zu weiblichen Individuen entwickeln. Bei diesen Insekten ist das weibliche Geschlecht geneigt, das männliche zu erzeugen, und das männliche ist geneigt, das weibliche hervorzubringen, beziehungsweise den Keim auf das weibliche Geschlecht zurückzuführen. Bei den Hyme-

noptern erscheinen die Weibchen sehr allgemein als das Wichtigere, als die Stammmütter, Gründerinnen der Kolonieen, Ernährerinnen der Brut, die Männchen als das Niedrigere, als blosse Befruchtungsmaschinen.

Ueberall jedoch, in der ganzen organischen Schöpfung ist das Weibchen das Primäre, Ursprüngliche, das Männliche ein später Gekommenes, Sekundäres, Additionelles. Auf dem Weiblichen ruht wesentlich die Erhaltung der Art, es kann in der Thelytokie dieselbe allein bewerkstelligen, das Männliche vermag ohne das Weibliche in dieser Hinsicht nirgends etwas. Die Frage nach dem Wesen der P. hängt mit der nach dem Wesen der Zeugung überhaupt zusammen, welche, wie vor Jahrtausenden, ein unenthülltes Geheimniss ist, obschon wir Modalitäten der Zeugung erkannt haben, welche der Vergangenheit unbekannt waren. Ich habe früher mit Andern geglaubt, bei der P. einen verborgenen Hermaphrotitismus annehmen zu müssen, aber derselbe ist anatomisch nicht nachzuweisen. Seydlitz sieht auch die Spermatozoiden für Keime an; aber es sind dann Keime solcher Art, aus denen für sich nie etwas wird. Und doch müssen in ihnen die väterlichen Eigenschaften dem Wesen nach enthalten sein, sonst wäre die Vererbung dieser Eigenschaften auf die Kinder nicht einzusehen. Bekannt ist, wie Darwin diese und die Reproduktion verloren gegangener Theile durch seine Theorie der Pangenesis zu erklären suchte, eine sehr complizirte Theorie, nach welcher in jeder Spore, jedem Eichen, jedem Spermatozoid Millionen, ja Billionen von Keimchen enthalten sein müssen, die nicht bloss Produkt der Zeugungsorgane, sondern der sämmtlichen Billionen von Zellen eines höhern Organismus, z. B. eines Menschenleibes, wären, und bei der Vererbung

und Reproduktion in der bestimmten Reihenfolge, wie sie entstanden sind und an denselben Körperstellen sich wieder entwickeln sollen. — Die Naturwissenschaft hat zu ihrem Prinzip die mechanische Erklärung der Phänomene: die Zeugung ist ein Phänomen, bei welchem die Schwierigkeit mechanischen Begreifens sehr augenfällig hervortritt.

Dr. Th. Studer.

Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia Bertholoni Lmx.

(Mit drei Tafeln.)

Es ist das Verdienst von Lacaze-Duthiers, zuerst nachgewiesen zu haben, dass das Achsenskelett der Gorgoniden nicht einer Ausscheidung der Oberhaut des Cœnenchyms ihr Dasein verdanke, wie Milne-Edwards vermuthet hatte, sondern dass dasselbe aus dem Cœnenchym des Thieres hervorgehe und zwar durch Erhärtung resp. Verkaltung vorgebildeter Gewebe[1]). Bei Corallium rubrum aus Verschmelzung der früher isolirt gewesenen Kalkkörper des Cœnenchyms.

Später[2]) wies derselbe Forscher nach, dass bei den Gorgoniden mit zum Theil verkalkter Achse, so

---

[1]) Lacaze Duthiers Histoire nat. du Corail.

[2]) Lacaze Duthiers Polypier des Gorgones. A. d. sc. nat Tom. III. 1868.

bei Pterogorgia sulcifera Lam., die Spicula sich auf ähnliche Weise, wie bei Corallium an der Bildung der Achse betheiligten. Bei ersterem sind es spindelförmige Kalknadeln, die mit einander verschmelzen, sich mit Hornsubstanz umgeben, und so concentrische Schichten bilden; daneben kommen Spicula vor, von Gestalt derer, welche sich auch im Cœnenchym vorfinden, die mit Hornschichten sich umlagern und so in die Bildung der Achse eintreten.

Die Beobachtung, dass das Cœnenchym es sei, das die Achse ausscheide, wurde von Kölliker bestätigt [1]). Derselbe unterscheidet Achsen, bei deren Bildung sich die Kalkkörper betheiligen, und solche, an deren Entstehung dieselben keinen Antheil nehmen. Zu letzteren rechnet er auch die Achsen der Gattung Gorgonia. Die Bildung der Hornsubstanz soll auf gleiche Weise, wie die der Kalksubstanz, durch Ausscheidung aus dem umgebenden Gewebe vor sich gehen.

An Gorgonia Bertholoni Lmx, welche zu der zweiten Kategorie nach Kölliker gehört, glaube ich mich nun überzeugt zu haben, dass auch hier die Kalkspicula in die Bildung der Achse eingehen, dass dieselben aber nach Kurzem resorbirt werden, so dass nur die Hornsubstanz zurückbleibt. Die von Kölliker als zufällige Einschlüsse in Hornachsen beschriebenen Kalkspicula stellen dann nicht resorbirte Spicula dar.

Macht man einen Sehnitt durch den Stamm einer frisch gehärteten Gorgonia, wobei nur Cœnenchym, kein Polyp, getroffen ist, so stellt sich derselbe aus einer Anzahl concentrischer Schichten gebildet dar. (Fig. 1.) Die äussere Schicht ist das von Kalkspiculis

---

[1]) Kölliker. Icones histologicæ, 2. Abtheilung 1866.

reichlich durchsetzte Cœnenchym (Fig. 1 a und b), nach innen davon liegt die aus concentrischen Hornlamellen gebildete Achse (Fig. 1 c), die Rinde, welche wieder einen Kern von lockerer, schwammiger Substanz (Fig. 1 c) umschliesst, bildet den Centralstrang [1]). Am Cœnenchym lässt sich wieder eine äussere und eine innere Lage unterscheiden. Die äussere ist ausgezeichnet durch pallisadenartig neben einander stehende Kalkkeulen. Das kolbige Ende derselben ist mit radiär abstehenden Dornen bewaffnet, das dünnere, nach der Achse zugerichtete trägt ebenfalls radiäre, oft verzweigte Dornen (Eig. 3). Die Kolben bilden über das ganze Cœnenchym eine einzige cylinderepithelartige Lage (Fig. 1 a), das darunter liegende Cœnenchym wird durchsetzt von unregelmässigen, vorwiegend längsgelagerten Spiculis, welche die für die Gorgoniden so charakteristische Spindelform mit zackigen Dornen besitzen (Fig. 2).

Durch dieses von Spiculis dicht durchsetzte Cœnenchym, das ich dem Ektoderm der andern Cœlenteraten parallel stellen möchte, verlaufen mit Zellen ausgekleidete Röhren, die den entodermatischen Nährkanälen analog sind. Dieselben sind durch eine strukturlose Haut (Stützmembran E. Schulze) abgegrenzt. Niemals liegen diese Kanäle der Achse unmittelbar auf, sondern sie sind von ihr durch eine dünne Cœnenchymschicht getrennt. Dasselbe enthält zahlreiche Spicula, deren Längsachse in regelmässiger Weise parallel der Peripherie der hornigen Achse liegt. Oft erscheinen sie nicht nur auf derselben liegend, sondern völlig in die

---

[1]) Kölliker.

Hornsubstanz eingesenkt und von Hornringen umgeben (Fig. 5 b).

Die Polypen[1]) sitzen bekanntlich bei Gorgonia auf warzenartigen Erhebungen des Cœnenchyms, ohne in ihrer Vertheilung am Stamme eine gewisse Gesetzmässigkeit wahrnehmen zu lassen. Trifft ein Querschnitt durch den Zweig einen solchen Polypen der Länge nach (Fig. 1 A), so sieht man, dass zunächst die Schicht mit Kalkkeulen sich in das Innere desselben fortsetzt, wenn er stark contrahirt ist; es bildet diese Schicht die Basis des ausgestülpten Polypen. Dieselbe Schicht setzt sich dann nach Verlust der Kalkkeulen in das Ektoderm des Polypen fort, überzieht die hohlen Tentakeln und die innere Wand des Magenrohrs. Sie ist durch die strukturlose Stützmembran von dem Entoderm abgegrenzt, das die Leibeshöhle und den Innenraum der Tentakeln auskleidet. Leider war die Erhaltung der Elemente dieser Membranen zu schlecht, als dass ich darüber mich bestimmt zu äussern wagte. Ektoderm und Entoderm sind nur durch eine feinkörnige Masse von gelblicher Farbe angedeutet, in der sich keine Zellgrenzen mehr wahrnehmen lassen.

Auch bei den Polypen liegt das Entoderm am Boden der Leibeshöhle nicht unmittelbar der Hornachse auf, sondern ist von ihr durch eine Schicht Cœnenchym getrennt, dessen spindelförmige Spicula parallel der

---

[1]) Die Polypen besitzen nach der Abbildung von Milne-Edwards acht gefranzte Tentakel. Ich sah dieselben nicht mehr ausgestülpt, da mir das betreffende Exemplar zwar noch ganz frisch, aber nicht mehr lebenskräftig gebracht wurde. Es stammt von Cap St. Jean bei Villa-Franca.

Peripherie der Hornachse gelagert sind. Bei günstig gefallenen Schnitten überzeugt man sich leicht, dass die Nährkanäle eine unmittelbare Fortsetzung der Leibeshöhle darstellen. Bei sorgfältig geführten Schnitten parallel der Oberfläche der Colonie sieht man auch, dass die acht Mesenterialräume des Leibeshöhle sich in radiäre Kanäle, die das Cœnenchym durchziehen, fortsetzen. Den besten Ueberblick über das Kanalsystem aber verschafft man sich, wenn man vorsichtig ein Stück Rinde von der Achse ablöst und von unten bei durchfallendem Licht mit der Loupe betrachtet (Fig. 4). Die Kanäle unterscheiden sich leicht durch ihre gelbe Farbe von dem weissen, mit Kalkspiculis durchsetzten Cœnenchym. Man sieht dann eine Anzahl parallele Längsstämme, welche zwischen den Polypen verlaufen, zum Theil auch direkt in die Leibeshöhle eines Polypen eintreten, um am entgegengesetzten Ende wieder auszutreten. In diese Längsstämme ergiessen sich die radiär von den Mensenterialräumen ausstrahlenden Kanäle. Das ganze Kanalsystem liegt in einer Ebene und, wie wir schon gesehen haben, nicht der Achse unmittelbar auf, sondern von ihr durch eine Cœnenchymschicht getrennt[1]). Es entstehen hier also nicht, wie bei Corallium und sehr schön auch bei Juncella, auf der Achse Längsfurchen.

Die Hornachse selbst stellt ein biegsames, elastisches, meist in einer senkrechten Ebene verzweigtes Rohr dar, dessen Axe von einer lockern, zelligen Substanz, dem Centralstrang, durchzogen ist. Dieser Centralstrang ist aber, wie schon Kölliker gezeigt hat, nicht ein continuirlich zusammenhängender, und setzt

---

[1]] S. auch Kölliker, Ic. hist. T. XIV, Fig. 3.

sich nicht vom Stamme auf die Zweige fort, sondern er beginnt in jedem Zweige selbständig neu. Da der Centralstrang immer das Erste ist, was sich von der Axenanlage bildet, so beweist dieses Verhalten, dass die Zweige nicht durch dichotome Theilung der Achse entstehen, sondern erst sekundär in derselben hervorknospen. Selten trifft es sich auch, dass ein Seitenzweig in seinem schiefen Verlauf von seiner Achse weg auf eine andere Achse trifft und mit derselben verschmilzt, wie normal bei Rhipidogorgia flabellum u, A. Das Cœnenchym des Zweiges geht in diesem Falle continuirlich in das des andern Zweiges über, der Centralstrang aber stellt dann ein abgeschlossenes Stück dar, das durch Hornlamellen von dem beider Zweige abgeschlossen ist.

Der Querschnitt der Achse ist nicht kreisrund, sondern mehr elliptisch, oft auch unregelmässig in die Quere gezogen; nie entspricht aber der Stelle eines aufsitzenden Polypen eine besondere Erhabenheit. Die Rinden- oder Hornblätterlage der Achse besteht aus concentrisch gelagerten Hornlamellen. Diese Lamellen bestehen abwechselnd aus festen, dicht gelagerten Hornblättern und einer feinkörnig aussehenden Zwischensubstanz (Schwammgewebe, Kölliker). In den äussern Schichten ist die Hornsubstanz mehr dichtblättrig, während die innern mehr einen fächrigen Bau zeigen, mit grösseren Mengen von eingelagertem Schwammgewebe (Fig. 1 bis c). Verfolgt man die Querschnitte der Hornlamellen mit einer stärkeren Vergrösserung, (Hartn. 7) (Fig. 5), so sieht man, dass dieselben wieder aus feinern Hornblättern zusammengesetzt sind, die einen welligen Verlauf haben, zugleich, dass diese Hornlamellen nicht als continuirliche Schicht um die Central-

achse herumlaufen, sondern häufig mit andern Lamellen zusammenstossen und sich gewissermassen auskeilen. Gewöhnlich laufen auf eine kurze Strecke eine Anzahl solcher Fasern parallel, um dann nach kurzem Verlauf sich zu trennen, einen divergirenden Verlauf anzunehmen, dann wieder zusammenzufliessen und so einen kleinen elliptischen Raum zu bilden, der mit schwammigem Gewebe ausgefüllt ist.

In einzelnen Fällen liegt in einem solchen Hohlraum noch ein dicht mit Hornsubstanz überzogenes Kalkspiculum (Fig. 5 bei a). Die grösseren Gruppen von Hornlamellen verhalten sich ganz ähnlich; auch sie bilden durch Auseinandertreten grosser Lamellencomplexe weite, elliptische Räume, die vom Schwammgewebe ausgefüllt sind, Räume, die oft $^{2}{}_{3}$ des Umkreises der Achse einnehmen. Diese Räume sind kürzer und weiter gegen den Centralstrang zu, wo sie weite, oft blasenartige Maschen darstellen, verschmälern sich aber bedeutend gegen die Peripherie der Achse hin, wo die Hornlamellen viel dichter gelagert erscheinen. Der Centralstrang ist, wie auch Kölliker an zahlreichen Stämmen nachgewiesen hat, ziemlich in der Mitte der Achse gelegen und von einem gleichen Durchmesser durch den ganzen Achsenstamm bis in die dünnsten Zweigenden. Daher ist derselbe an älteren Zweigen relativ sehr eng, während er an jüngern die Hälfte des Achsendurchmessers einnimmt. Das Dickenwachsthum der Axe beruht also nur auf der Rindenschicht, während der Centralstrang von seiner Entstehung an derselbe bleibt

Der Centralstrang kann als Röhre im Innern der Achse dargestellt werden, die von einem feinen Maschenwerk von Hornfasern durchzogen wird, die sich

in bestimmten Zwischenräumen zu queren Scheidewänden mit nach oben convexer Fläche zusammenlegen und so den Achsenstrang in eine Anzahl übereinanderstehender Fächer abtheilen. Eine eigene Hülle um den Achsenstrang kann ich in diesem Falle nicht unterscheiden, dieselbe hängt, wenn sie vorhanden ist, zu enge mit den Fasern der Rinde zusammen.

Betrachten wir nun die Spitze eines wachsenden Zweigendes, so sehen wir, dass das Cœnenchym an der Spitze eine kolbige Anschwellung zeigt. An dieser Verdickung betheiligt sich die Achse nicht; sie besteht nur aus Cœnenchym. Nie sah ich auch die Spitze des Zweigendes von einem Polypen eingenommen. Löst man das Cœnenchym vorsichtig ab, so sieht man die dünne Achse, deren Ende nicht geschlossen ist, sondern der Centralstrang verliert sich aus seiner offenen Hornröhre tretend in's Cœnenchym. Die Oberfläche der Hornachse ist nicht glatt, wie die älterer Stammstücke, sondern sie zeigt mannigfache höckrige Hervorragungen. Bei genauer Betrachtung sieht man, dass diese Höcker elliptische Körper sind, aus concentrischen Hornlamellen bestehend, und dass dieselben im Centrum ein Kalkspiculum enthalten, das völlig mit den Spiculis des Cœnenchyms übereinstimmt (Fig. 6, c).

Querschnitte durch ein wachsendes Zweigende ergeben Folgendes: Die Schnitte durch die Spitze ergeben zu äusserst die Schicht kolbiger Kalkkörper, auf sie folgt das Cœnenchym mit Kalkspindeln von einzelnen Kanälen durchzogen; der innerste Theil ist ein Cœnenchym mit spärlichen Spiculæ; in ihm haben sich einzelne Hornfasern, sich netzartig verbindend, ausgeschieden. Es ist das der Anfang des Axenstrangs. In tiefern Schnitten oder auf Längsschnitten sieht man,

wie sich dieses lockere Hornnetz mit festeren Hornlamellen umgibt, dadurch, dass die Spiculæ zunächst dem Achsenstrang sich mit concentrischen Hornlamellen umgeben und gegenseitig durch das Horn mit einander verkittet werden. Sind zwei solche jetzt gebildeter Hornkörper mit einander verschmolzen, lagern sich die Hornlamellen um beide, und so fort, bis sich im Umkreis des Axenstranges eine lamellöse Hornschicht gebildet hat. Auf die erste Schicht folgen im weitern Verlaufe mehrere, indem immer die nächstliegenden Spiculæ in den Verhornungsprozess gezogen werden. Die Spiculæ liegen aber bei diesen ersten Anfängen der Achsenbildung nicht regelmässig um den Achsenstrang herum, sondern in allen Richtungen, bald senkrecht, bald schief, bald horizontal zum Achsenstrang, und so erlangen die Hornlamellen einen äusserst unregelmässigen, welligen Verlauf. Schon während sich um das Spiculum die Hornlamellen ablagern, verändert dasselbe seine Form, wird kleiner, verliert die Dornen und wird endlich resorbirt (Fig. 6 bei f). Der Raum, in dem es lag, füllt sich dann mit Schwammgewebe aus. Nur selten bleibt das Spiculum intakt und ist dann noch in älteren Stammtheilen zu erkennen, wo es sich durch seine, durch die es eng umlagernden Hornmassen braune Farbe auszeichnet (Fig. 5 a).

Hat der Achsentheil eine gewisse Dicke erreicht, so sieht man, dass die Kalkkörper nicht mehr im Cœnenchym unregelmässig denselben umgeben, sondern parallell zur Peripherie der Axe gelagert sind.

Auch diese umgeben sich mit Hornlamellen, die zuletzt die ganze Reihe der Spiculæ umgeben, durch die gleichmässige Lagerung derselben werden aber jetzt die sie enthaltenden Hohlräume gleichmässiger, und

nach ihrer Resorption finden wir denn auch, dass die mit Schwammgewebe ausgefüllten Maschenräume enger sind und regelmässiger liegen in den peripherischen Theilen der Axe, als im Centrum derselben. Zugleich geht daraus hervor, dass die Hornlamellen in den peripherischen Theilen dichter an einander liegen, als die centralen.

Nur in seltenen Fällen gelang es mir, an älteren Stammtheilen die Bildung der Hornlamellen um die Kalkkörper nachzuweisen, gewöhnlich ist die Hornachse ziemlich scharf von dem sie unmittelbar umlagernden Cœnenchym getrennt. An einzelnen Schnitten war es mir aber doch möglich, die Bildung peripherischer Hornblätter in der geschilderten Weise direkt zu verfolgen (Fig. 5 b). Wahrscheinlich geschieht ihre Anlagerung periodisch und werden die Kalkkörper in der kürzesten Zeit resorbirt.

Man kann nun noch die Frage aufwerfen, wo dieser Kalk der Spicula hinkomme, ob derselbe in das Cœnenchym wieder aufgenommen werde oder in der Achse verbleibe und so den Gehalt der Achsen an phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk bedinge, der in denselben stets nachgewiesen wurde. Im erstern Falle müssen wir an den Spitzen der Zweige, die noch fast ganz aus in Horn eingelagerten Kalkkörperchen bestehen, einen grössern procentischen Kalkgehalt finden, als in den ältern Stammstücken, wo nur in der Peripherie einzelne Spiculæ enthalten sind; im letzteren Falle dagegen muss das Procentverhältniss des Kalkgehalts in allen Theilen der Achse dasselbe sein. Dr. K. Aebi hatte die Freundlichkeit, die einzelnen Theile der Achse auf ihren Kalkgehalt zu untersuchen. Es ergab sich:

Spitzen 0,97 % Ca. O.,
Mittlerer Theil der Achse 0,68,
Basis 0,71.

Der grössere Kalkgehalt der Spitzen ist durch die Gegenwart von mehr Phosphor bedingt, der Gehalt an kohlensaurem Kalk tritt dagegen sehr zurück, das Cœnenchym der Rindenschicht enthält mehr kohlensauren Kalk. Die verbrannte Hornachse hinterlässt einen schneeweissen Rückstand, der aus den angegebenen Theilen kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk besteht mit sehr wenig Eisen und Mangan.

Aus dem geschilderten Vorgange der Achsenbildung bei Gorgonia verrucosa geht also hervor, dass die Spicula des Cœnenchyms einen wesentlichen Antheil an der Hornablagerung nehmen, dass sie gleichsam die Centren bilden für die Anlage der Hornschichten, die dann unter einander verkleben und durch neue Hornmassen sich zu concentrischen Lamellen anordnen. Die Spicula werden aber mit der Bildung der Hornmasse in den meisten Fällen resorbirt, der von ihnen zurückgelassene Hohlraum verengt sich etwas und füllt sich mit dem sogenannten Schwammgewebe. Auf die Betheiligung der Spicula an der Achsenbildung möchte ich daher überall da schliessen, wo die Hornlamellen Maschen bilden und Schwammgewebe enthalten. So z. B. bei Paramuricea intermedia (s. Köllik. Ic. hist. T. XIII, Fig. 8 etc.). Bei Antipathiden, so bei Gerardia Lamarcki etc., wo keine Spicula im Cœnenchym vorkommen, solche sich an der Achsenbildung daher auch nicht betheiligen können, sehen wir, dass das Schwammgewebe fehlt und zusammenhängende Hornlamellen ohne Maschenbildung und Verzweigung um den Centralstrang herumlaufen.

Dass die Kalkspicula für die Achsenbildung nicht nothwendig vorhanden sein müssen, sehen wir bei den Antipathiden, bei Muricea placomus nach Lacaze-Duthiers; eher möchte ich ihr Verhalten bei Gorgonia verrucosa philogenetisch erklären. Wir haben hier gleichsam im embryonalen Stadium einen vorübergehenden Zustand, der bei hornig-kalkigen Achsen stationär bleibt, während bei den reinen Kalkachsen von Corallinen gar keine Hornbildung um die verschmelzenden Kalkkörper vorkommt. Hätten wir es vielleicht bei den Gorgoniden mit hornig-kalkiger Achse mit einem intermediären Stamme zu thun, von dem sich in einer Richtung diejenigen mit reiner Kalkachse, in einer andern die mit reiner Hornachse abzweigen? Leider gibt darüber die Paläontologie keinen Aufschluss.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I, Fig. 1. Querschnitt durch einen erwachsenen Stamm von Gorgonia Bertholoni.

A. Polyp. a. b. Rinde. c. d. Hornachse.

a. Cœnenchym mit Kalkkeulen.

b. Cœnenchym mit spindelförmigen Spiculæ- und Nährkanälen.

c. Rinde der Hornachse.

d. Centralstrang.

Fig. 2. Spindelförmiges Spiculum.

Fig. 3. Kalkkeule.

Taf. III., Fig. 4. Stück Cœnenchym von der Achse losgelöst, um die Nährkanäle zu zeigen. Polypen und die sie verbindenden Kanäle braun. Lupenvergrösserung.

Taf II. Fig. 5. Segment eines Hornachsenquerschnittes. Hrtnk. VII.

a. Kalkspiculæ in die Hornmasse eingebettet.

b. In die peripherisehen Schichten eingebettete Spiculæ on selbständigen Hornlamellen umgeben.

Taf. III., Fig. 6. Längsschnitt durch ein wachsendes Zweigende. Derselbe ist etwas schief zur Achse, so dass man auch an der Spitze der Hornachse sich bildende Hornlamellen sieht.

a. Schicht von Kalkkeulen.
b. Schicht mit spindelförmigen Spiculis. } Cœnenchym.
c. Rindensubstanz der Hornachse, hier noch zum Theil aus selbständigen Hornkörpern, in deren Centrum ein Kalkspiculum, an einzelnen Stellen das Spiculum in Resorption bei 4.
d. Achsenstrang.
e. Freie Hornkörper im Cœnenchym mit Spiculæ im Centrum.

Dr. Th. Studer.

Ueber Nervenendigung bei Insekten.

Kleine Beiträge zur Histologie der Insekten.

(Mit 1 Tafel.)

Vorgetragen in der morphologisch-physiologischen Section
am 7. November 1873.

Obschon seit Leuwenhook und Réaumur die Anatomie der Insekten bis in das kleinste Detail verfolgt worden ist, so sind doch immer noch einzelne Punkte, namentlich ihrer Histologie, welche einer genaueren Prüfung bedürfen. Besonders ist es die Art der Nervenendigungen, über welche, mit Ausnahme der Sinnesnerven, noch relativ wenig Beobachtungen vorliegen.

Was die Endigung der motorischen Nerven betrifft, so wissen wir seit Doyère, dass dieselben in dem sogenannten Nervenhügel an Muskelfasern endigen, wobei das Neurilemm in das Sarcolemm übergeht und die

Kerne der Schwann'schen Scheide sich in der sogen. Nervenendplatte auf der Faser ausbreiten.

Die sensitiven Nerven sollen nach Weissmann, der dieselben an Dipterenlarven beobachtete, an der Basis von Haaren und federartigen Gebilden ihr Ende finden. In neuester Zeit hat Weyenbergh in seiner Dissertation über hemicephale Dipterenlarven nachgewiesen, dass bei diesen von jedem Ganglion zwei Aeste, ein Nervus superficialis und ein N. intestinalis , abgehen, wovon der obere sich in zwei Aeste spaltet, die zu den Eingeweiden, der Haut und den Muskeln gehen, der untere an den Eiugeweiden sich verästelt. Die Hautästchen des N. superficialis gehen zu Haaren, die beweglich in Grübchen eingesenkt sind und an ihrer Basis eine Drüse besitzen.

Ich hatte im Herbst dieses Jahres Gelegenheit, die Hautnerven an einer vollständig durchsichtigen Dipterenlarve von ihrem Austritt aus dem Ganglion bis zu ihrem Ende in der Haut vollständig zu verfolgen und stehe nicht an, diese Beobachtungen hier mitzutheilen als kleinen Beitrag zu der Anatomie der Insekten.

Die betreffende Larve fand sich in ungeheurer Menge in Cisternen bei Villafranca vor. Ihrer Form nach gehört sie einer Culicide, wahrscheinlich der bei Nizza und Umgegend sehr häufigen Culex Niceensis Riss., die im Sommer dort durch ihr massenhaftes Auftreten zu einer völligen Landplage wird. Die Ganglien der Larve sind durch die Körperhüllen vollkommen wahrnehmbar, von ovaler Gestalt und durch eine vordere und hintere einfache Commissur mit einander verbunden. Nur in der vordern Verbindungsstelle der Commissur mit dem Ganglion macht sich die ursprüngliche Duplicität derselben geltend, indem sich dieselbe

spaltet und mit zwei getrennten Wurzeln aus dem Ganglion austritt (Fig. 1 bei b). Das Ganglion (Fig. 1 a) zeigt eine Rindenschicht, in der Ganglienkugeln zu beobachten sind, und eine Markschicht von fasrig-körnigem Aussehen. Aus dem Ganglion treten zwei Nerven, von welchen der eine einwurzlig, reiner Sinnesnerv ist, der andere aus mehreren Wurzeln sich zusammensetzt und, gemischter Natur, Haut und Muskeln versorgt.

Die Wurzeln liessen sich bis in die Markmasse des Ganglions verfolgen. Der erstgenannte Nerv entspringt mehr nach vorn von der ventralen Seite des Ganglions, verläuft etwas nach vorn und theilt sich kurz vor dem Eintritt in die Haut in einen dickeren und einen dünneren Ast, welche beide an der Basis von Haaren endigen. Der zweite Nerv erhält vier Wurzeln. Eine vordere kommt von der Ventralfläche und vereinigt sich bald mit einer von der Dorsalfläche des Ganglionsknotens kommenden. Eine dritte Wurzel stammt von der Dorsalfläche und eine vierte aus der hintern Commissur, ohne dass ihre Fasern in das Ganglion eingetreten wären. Diese vier Wurzeln vereinigen sich zu einem dicken Stamm, der nur theils motorische, theils sensitive Nerven abgibt. Zwei Nerven beobachtete ich, die an Haaren der Haut endigten, und zwei, die Nervenendplatten in Körpermuskeln bildeten.

Die Haut wird gebildet von einer dünnen Chitinschicht, darunter liegt die chitinogene Matrix, eine continuirliche Protoplasmalage mit eingestreuten Kernen. In der Haut befinden sich zwei Arten von Anhängen. Nämlich federartige Haare, aus einem Schaft und einseitig abstehenden Fidern bestehend. Ihre Basis

besitzt eine kleine Anschwellung, die sich in die Chitinhaut einsenkt. Diese Anschwellung ist umgeben von einem körnigen Polster, das offenbar den von Weyenbergh beobachteten Drüsen entspricht. Der Nerv geht nun continuirlich in dieses Polster über, so dass dasselbe eher eine ganglionäre Ausbreitung des Nerven darstellen möchte. Die andere Art von Anhangsgebilden, welche viel häufiger auf jedem Segment vertreten ist, besteht in kurzen, borstenförmigen Haaren, deren Basis kuglig ist und in einer Einsenkung der Chitinhaut, wie in einer Gelenkpfanne, artikulirt. An diese Pfanne tritt der Sinnesnerv, nachdem er kurz vorher in vielen Fällen noch eine kleine variköse Anschwellung gebildet hat.

In ähnlicher Weise verhalten sich alle Ganglien des Bauchmarkes. Anders das Hirnganglion (Fig. 2). Dieses gibt nur nach vorn verlaufende Nerven ab, wie auch Weyenbergh bestätigt. Diese Nerven sind theils Sinnes-, theils Haut-, theils motorische Nerven. Aus dem Ganglion entspringen drei Nerven, wovon einer als Opticus zu dem grossen Auge und einer zu einem kleinen dicht dahinter gelegenen Nebenauge geht. Der dritte zerfällt bald nach seinem Austritt in eine Anzahl Nerven, von denen zwei direkt zu federartigen Anhängen gehen, einer sich spaltet und nach Abgabe von Hautnerven in den Fühler eintritt und die Fühlermuskeln versorgt. Die Hautanhänge des Kopfes sind theils die schon beschriebenen federartigen Haare, theils feine kurze Borsten, die in grösserer Anzahl beisammen stehend, ein bürstenartiges Organ darstellen. Sie finden sich namentlich dorsal an der Basis des Fühlers und entspringen auf einer breiten gangliösen Anschwellung des Nerven, der eine polsterartige Grund-

lage bildet. Da sich im Fühler weder Haare noch Gruben vorfinden, noch Endigungen von Nerven in seiner Haut, halte ich diese für die Geruchsorgane.

Vergleichen wir diese beobachteten anatomischen Thatsachen mit denen über die Physiologie des Nervensystems, wie sie von Yersin etc. dargestellt wurden, wonach der ventrale Theil des Ganglions sensitiv sein soll, der dorsale motorisch, so stimmt unser Resultat ziemlich darin überein. Wir sehen von der ventralen Seite der Ganglien rein sensitive Fasern abgehen, während die gemischten Nerven Wurzeln von der ventralen und von der dorsalen Seite empfangen.

Fig. 1. Hälfte eines Körperrings von Culex niceensis Riss. mit Ganglion und Nervenendigungen. (halb schematisch.)

a. Ganglienknoten.
b. Vordere Commissur.
c. Hintere Commissur.
d. Nerv mit sensitiven Fasern.
e. Gemischter vielwurzliger Nerv.
f. Haut.
g. Haarartige Anhänge.
h. Federartige Anhänge.
i. Vorderer Körpermuskel.
k. Hinterer Körpermuskel.

Fig. 2. Kopfring v. Culex nic. mit Weglassung der Anhänge.

a. Hirnganglion.
b. Auge.
c. Nebenauge.
d. Fühler und Geruchsnerv.
e. Geruchsorgan.

Verschiedene Schmetterlingsraupen haben die Fähigkeit, wenn sie erschreckt werden, ein eigenthümliches, gewöhnlich gabelförmiges Organ aus der Haut hervorzustossen, das gewöhnlich sehr lebhaft gefärbt erscheint.

Es findet sich ein solches Organ namentlich bei den Raupen der eigentlichen Papilioniden im 1. Thoracalring, der Raupe von Harpyia vinula, welche aus einem gabelförmigen Fortsatz am Hinterleibsende fleischige Fortsätze ausstülpen kann u. s. f. Nach der Auffassung von Wallace würde dieses Vermögen, plötzlich Fortsätze auszustülpen, eine abschreckende Wirkung auf angreifende Feinde ausüben und es ist nicht zu leugnen, dass diese Erscheinung durch das plötzliche Auftreten für den damit nicht Vertrauten etwas höchst Ueberraschendes hat.

Bei der Raupe von Papilio Machaon, die mir hauptsächlich neben podalirius zur Beobachtung vorlag, entdeckt man an dem 1. Thoracalring gerade zwischen zwei Pigmentflecken, die sich im Nacken vorfinden, eine quere Oeffnung mit gewulsteten Rändern, bei genauerer Betrachtung sieht man auch, dass die äussere Chitinbekleidung sich in diese Oeffnung hineinstülpt. Wird das Thier gereizt oder ein leiser Druck in der Thoracalgegend ausgeführt, so treten zwei mennigrothe, weiche Fortsätze hervor, die sich nach oben und aussen krümmen, wie zwei Hörner, immer mehr hervortreten, gegen die Basis zu sich endlich vereinigen und wenn das ganze Organ hervorgestülpt ist, auf einem Träger von gleicher Farbe und Consistenz stehen, so dass das Ganze dann das Aussehen einer zweizinkigen Gabel mit nach Aussen gekrümmten Zinken besitzt. Schneidet man eine solche Gabel durch, so überzeugt man sich, dass dieselbe hohl und mit Flüssigkeit gefüllt ist, welche sofort nach der Durchschneidung ausströmt. Dieselbe zeigt die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Leibeshöhlenflüssigkeit, des Blutes; auch verliert der Körper der Raupe

mit dem Ausströmen der Flüssigkeit seine Prallheit, das Thier fällt zusammen und geht bald zu Grunde.

Werden die Hörner wieder eingezogen, so stülpt sich, wie bei Schneckenfühlern, erst die Spitze ein und mit ihr wird das Horn allmälig in den Körper eingezogen. Beide Hörner sind in ihrer Bewegung von einander unabhängig, oft wird nur eine Gabelzinke eingestülpt, häufig werden die Gabeln nur zum Theil ausgestülpt und es bleibt dann an der Spitze eine trichterförmige Vertiefung. Diese Vorgänge wurden schon von Réaumur beobachtet und mit der ihm eigenen erschöpfenden Genauigkeit beschrieben. Nimmt man die Rückenhaut vom ersten Thoracalring an sorgfältig weg und beobachtet sie von der Innenseite, so sieht man, dass die Gabeln im eingezogenen Zustand zwei nach hinten blindgeschlossene Schläuche darstellen, die am Nacken in einen einzigen Stamm zusammentreten. Die Spitze jedes Schlauches geht bis zum 6ten Hinterleibsringe. An das Ende jeder Spitze heftet sich ein ganz dünner Muskel, dessen andere Insertion an der Rückenhaut stattfindet, rechts und links vom Stamme des Rückengefässes. An jeden Muskel tritt ein Nerv, der vom Kopfende des Thieres herkommt, den ich aber nicht bis zu seinem Ganglion verfolgen konnte. Der Schlauch selbst besteht aus einer innern strukturlosen Membran, die mit einer grossen Zahl von niederen cylindrischen Zacken besetzt erscheint, sie ist die Fortsetzung der äussern Körperhaut. Auf sie folgt eine einfache Lage von grossen Zellen mit deutlichen Membranen, einem grossen dunkeln Kern und einem Inhalt von körniger Pigmentmasse. Die Zellen haben auf dem Querschnitt eine mehr conische Gestalt, so dass ihr mittlerer Theil in das Lumen des Schlauches vorspringt. Auf jede Zell-

oberfläche kommt ein Kranz von mehreren Zacken der innern Membran. Auf die Zellhaut folgt wieder eine strukturlose dünne Schicht. Der Muskel besteht nur aus wenigen Primitivfasern, von welchen sich einzelne vor ihrem Anhaften an den Schlauch gabelig theilen. Das Myolemm geht direkt in die äussere Bekleidungshaut des Schlauches über. Der Nerv zerfällt kurz vor seinem Eintritt in den Muskel, sich theilend, in mehrere Zweige und bildet schliesslich eine quer zur Längsrichtung der Faser stehende Endplatte. Dieselbe ist schmal, körnig und enthält einzelne Kerne (s. Fig. 3 b).

Sind nun die Schläuche ausgestülpt, so bildet die vorher innere Wand, welche mit den Zacken besetzt ist, die äussere Wand der Gabel. Die Muskeln dagegen werden sich im Innern der hohlen Gabel vorfinden und sich, ist dieselbe vollkommen ausgestülpt, an das blinde Ende derselben anheften. Jeder dieser Muskeln, von einem eigenen Nerv versorgt, wird für sich seinen Gabeltheil zurückzuziehen im Stande sein. Es fragt sich nun nur noch, wie das Ausstülpen der Gabel geschieht. Auf einer direkten Muskelwirkung kann dieselbe nicht beruhen, da sie keine eigenen Ringmuskeln besitzen. Es ist daher wahrscheinlich, dass sie nach Relaxation des Muskels einfach durch einen Druck der Leibeshöhlenflüssigkeit, resp. einer Contraktion der Körperwände auf dieselbe hervorgedrängt wird. Das Zurückziehen besorgt dann der an der Spitze sich anheftende Muskel.

Fig. 3. Ende der eingestülpten Gabel mit dem Muskelansatz c, dem Nerven b und der Nervenendplatte c.

Isidor Bachmann.

Die neuern Vermehrungen der mineralogischen Sammlung des Berner Stadtmuseums.

Vorgetragen den 6. Dezember 1873.

Seit meinem letzten Berichte über Vermehrungen unserer städtischen Mineralsammlung durch Geschenke und Anschaffungen traten wiederholt günstige Veranlassungen ein, welche zu werthvollen Vervollständigungen führten. Vor Allem äusserte sich das lebhafte Interesse des Herrn alt Grossrath Friedrich Bürki, unseres Mitgliedes, für die Sammlung neuerdings durch splendide Liberalität. Herr Berg-Ingenieur Edmund von Fellenberg hat bei seinen geologischen Untersuchungen im Lötschenthal, Wallis, höchst interessante, zum Theil früher von dort unbekannte Mineralvorkommnisse erhalten, welche er mit gewohnter Uneigennützigkeit in den Sammlungen seiner Vaterstadt deponirte. Durch des Gleichen schätzenswerthe Vermittlung gelangten wir in den Besitz einer reichen Sammlung der Erzlagerstätten des Wallis, besonders des Einfischthals. Dem freundlichen Entgegenkommen der Erben des Herrn Berghauptmann Beckh in Thun, ebensosehr wie dem guten Einvernehmen mit Herrn Professor Albert Müller, dem Vertreter des Basler Museums, und der steten Aufopferungsfähigkeit des Herrn Edm. von Fellenberg verdanken wir bei 300 Stücken aus der Beckh'schen Mineralsammlung, die grossentheils eine werthvolle Ergänzung unserer Sammlung bilden. Durch

einen freundlich eröffneten Tauschverkehr erhielten wir seltenere Vorkommnisse von Herrn Dr. H. Fischer, Professor der Mineralogie in Freiburg im Breisgau. — Ein kleinerer Theil der Vermehrungen wurde durch Ankauf zu Stande gebracht und andere Dotatoren sollen bei der speziellen Aufzählung gebührende Erwähnung finden.

In der folgenden Zusammenstellung werden die ausländischen und schweizerischen Vorkommnisse auseinander gehalten. (B) bedeutet Bürki, (F) von Fellenberg und (Bkh.) wird ebenfalls in Parenthese den Mineralen aus dem Nachlasse des Berghauptmanns Beckh beigesetzt.

Die Hauptmasse der Vermehrungen besteht aus fremdländischen Mineralen, da unsere Sammlung einerseits typische Verkommnisse zu vereinigen sucht, ohne anderseits desswegen die inländischen wichtigern Erscheinungen vernachlässigen zu wollen. Aus ersterer Kategorie bot namentlich die gewählte und wohlbesorgte Sammlung des Herrn Beckh, welcher in Freiberg den Bergbau studirte und ausserdem in Ungarn, Böhmen und im Schwarzwalde wie am Harze gesammelt und Vieles gekauft hat, manche erwünschte Ergänzung. Wir stellen darum diese ausländischen Vermehrungen voran.

1. Gold, sehr feinschuppig, in graulichem Quarzit oder Kieselschiefer vom Hainzenberg im Zillerthal.

2. Electrum, güldiges Silber, aus Sibirien (Bkh).

3. Silber, dendritisch, sog. Farrenkraut-Silber in Schwerspath aus der S. Antongrube im Kinzigthal, Baden; drahtförmig gewunden mit dünnem regenerirtem Ueberzug von Silberglanz aus der Grube Himmelsfürst zu Freiberg (Bkh).

4. Antimonsilber, neben Arsen und Rothgültigerz

in Kalkspath von Andreasberg am Harz und aus der Wenzelgrube bei Wolfach, Baden (Bkh).

5. Kupfer, krystallisirt, aus Ungarn (Bkh).

6. Arsen, grosses, reines Stück mit schaliger Struktur, Grube Samson bei Andreasberg am Harz (Bkh).

7. Wismut, riesiger, eingewachsener Krystall von $1^1/_2$″ Länge der Combinationskanten zwischen R und oR, von Schneeberg, Sachsen (Bkh).

8. Tellur von Zalathna und Maria Loretto bei Facebay in Siebenbürgen, nun aufgelassenen Gruben. (Bkh.)

9. Tetradymit, reichliche im Thon von Schubkau bei Schemnitz eingebettete Krystalloide (Bkh).

9b. Meteoreisen von Xiquipilco in Mexiko und sog. Pallaseisen mit hübschen Olivinkrystallen von Krasnojarsk in Sibirien (Bkh.), 6 kleinere ganze Meteorsteine von dem berühmten Fall am 30. Januar 1868, Abends 7 Uhr, zu Pultusk in Polen (von einem unbekannten Gönner der Sammlung).

10. Schwefel. Durch Vermittlung des Herrn Dr. Stör, Direktor der Schwefelwerke von Grotti auf Sicilien, gelangte eine reiche Suite von Schwefelvorkommnissen neben Aragonit, Kalkspath und Gyps an das Museum. Von Schwefel sind als wichtiger zu nennen hemiedrische Gestalten von grosser Vollkommenheit von Cimicia, sowie tafelförmige, an Schwerspath erinnernde orangegelbe Krystallgruppen von Rocalmuto.

11. Nickelglanz von Haueisen, Lobenstein (Bkh).

12. Bleiglanz in modellartigen Combinationen von O. ∞O∞ von Freiberg (Bkh).

13. Wismutglanz in körnigem Quarz aus der Grube Tannenbaum bei Konradsdorf (Bkh).

14. Tellursilber aus der Grube Sawodinsky am Ural (Bkh).

15. Selenblei von Tilkerode am Harz (Bkh).

16. Blättertellur von Nagyag und Schrifttellur von Offenbánya (Bkh).

17. Realgar, gut krystallisirt, vollkommen frisch und unverändert, ebenfalls von Nagyag, Siebenbürgen (Bkh).

18. Antimonglanz, eine wundervolle, kleine Druse ausnehmend fein haarförmiger Krystalle mit Quarz von Bräunsdorf bei Freiberg (Bkh).

19. Kobaltglanz, lose Krystalle und in Kupferkies eingewachsen, von Tunaberg und Hökansboda in Schweden (B).

20. Glaukodot, ziemlich gute orthorhombische Pyramiden von Hökansboda, Schweden (B).

21. Kupferwismuterz von Wittichen, und

22. Wismutbleierz aus der Grube Friedrich Christian zu Schappach im bad. Schwarzwalde (Bkh).

23. Schilfglaserz in krystallinischen Aggregaten von Bräunsdorf und aus der Grube Himmelsfürst bei Freiberg (Bkh).

24. Miargyrit, ein halbzollgrosser, gut ausgebildeter Krystall auf Gangquarz, von Bräunsdorf, Sachsen (Bkh).

25. Polybasit, mehrere hübsche Vorkommnisse von Freiberg und Andreasberg (Bkh).

26. Buntkupferkies (Bornit), gut oktaedrisch krystallisirt, von Redruth, Cornwall.

27. Geokronit von Sala in Schweden (Bkh).

28. Jamesonit und Plagionit von Wolfsberg am Harz (Bkh).

29. Salmiak, gut krystallisirt, als reichliches Sublimationsprodukt auf vesuvianischen Laven von 1869.

30. Salz, in kleinen Würfeln, ebenfalls auf Lava vom Vesuv (Hr. Stud. Holzer).

31. Flussspath, zahlreiche, hübsche, englische Vorkommnisse aus Cornwall, Cumberland und Derbyshire (Bkh).

32. Matlockit, in guten quadratischen Tafeln auf mulmigem Bleiglanz von Cromford, Derbyshire.

33. Korund, gemeiner (Smirgel), vom Ochsenkopf bei Schwarzenberg, Sachsen (Bkh).

34. Zinnerz, grosse schöne Zwitter aus Cornwall (Bkh).

35. Kieselsinter, auffallend leicht, mit lockerer, dünn lagenförmiger Struktur, vom Geiser auf Island (B), und Tridymit von Perlenhardt im Siebengebirge in Trachyt.

36. Opal, Hydrophan, von Hubertsburg bei Meissen. Edler Opal im trachytischen Muttergestein von Czernowicza in Oberungarn (Bkh).

37. Magneteisenerz, mit eingesprengtem Schwefelkies, als grosse Erzstufe von Dannemora in Schweden (B).

38. Jakobsit, vom Jakobsberg in Schweden stammendes, wesentlich Mangan haltiges, körniges Magneteisenerz (B).

39. Manganit, sehr vollkommene Stufen von Ilefeld am Harz (Bkh).

40. Goethit, Brauneisenerz, pseudomorph nach Pyrit von Murany in Ungarn (F).

41. Kalkspath als polymorpher Carbonspath Breithaupt, von Andreasberg (Bkh).

42. Aragonit, Erbsenstein und Sprudelstein, Aufsatzstücke von Karlsbad, Böhmen (B).

43. Dolomit (Braunspath), sehr regelmässige rhomboëdrische Combinationen auf Schwerspath aus der Grube Johannes zu Wolkenstein im Erzgebirge (Bkh).

44. Weissbleierz (Cerussit), reiche Druse von Susanna Vein, Leadhills, Schottland, und in sehr regelmässigen, auf zersetztem Bleiglanz aufsitzenden, hexagonale Pyramiden imitirenden Combinationen von Przibram, Böhmen (Bkh).

45. Apatit von Snarum in Norwegen, in der bekannten Umwandlung begriffen (B), von Schwarzenstein, Tyrol (Bkh).

46. Amblygonit von Montebras, Creuse, Wavellit in sandsteinartiger rother Grauwacke von Kommarow in Böhmen.

47. Ehlit von Ehl bei Linz am Rhein (Bkh).

48. Buntbleierz, grossentheils in Bleiglanz übergegangen, von Bernkastel an der Mosel (Bkh).

49. Libethenit, gute Krystalle auf Glimmerschiefer, Libethen, Ungarn (Bkh).

50. Strontianit, in büschel- und garbenförmigen Aggregaten auf Schwerspath aus der Grube Bergwerkswohlfahrt bei Klausthal am Harz (Bkh).

50ᵇ. Chondrodit, in isolirten, sowie in Kupferkies eingewachsenen recht guten Krystallen von Karfeltorp in Schweden und neben Spinell in körnigem Calcit von Amsterdamöe auf Spitzbergen (B).

51. Violan von S. Marcell, Piemont.

52. Diopsid, mit gekrümmten und gebrochenen, z. Th. auf Diopsid aufgewachsenen Epidotkrystallen, Hyacinthgranat und Chlorit von der Mussaalp, Piemont (B).

53. Topas von Analaschka bei Mursinsk in Sibirien (Bkh).

54. Knebelit, Aufsatzstücke von Dannemora, Schweden (B).

55. Hisingerit, ebendaher (B).

56. Granat (Hessonit), Mussaalp (B), sowie Grossular vom Wiluifluss, Sibirien (Bkh).

57. Thulit und Cyprin von Tellemarken in Norwegen.

58. Nosean vom Engelerkopf in der Eifel.

59. Glankolith vom Baikalsee (Bkh).

60. Orthit, grosses Aufsatzstück von Ytterberg, Schweden (B) und sog. Bucklandit (Levy) vom Laachersee.

61. Pyrorthit von Korarfvet (B).

62. Allanit, ebenfalls als reiche Stufe von Bastnäs (B).

63. Turmalin, pfirsichblüthrother lithionhaltiger, von Utö bei Stockholm (B).

64. Orthoklas, gut ausgebildeter Zwilling aus Granit von Elba, Carlsbader Zwillinge von Ellnbogen in Böhmen (B) und ebensolche von Carlsbad (Hr. Dr. Weber).

65. Pollux, das äusserst seltene Cæsiumsilicat in erkennbaren oktaedrischen, löchrigen Gestalten von der einzigen bekannten Lokalität auf der Insel Elba (B).

66. Petalit, fussgrosses, reines Aufsatzstück mit Lithionit und Turmalin von Utö bei Stockholm, sowie sog. Castor aus elbanischem Granit (B).

67. Phlogopit, Theil eines grossen prismatischen Krystalls aus S. Laurence C^{ty}, N. Yersey.

68. Cerit, mehrere Pfund schweres Stück von Bastnäs (B).

69. Apophyllit, rosenrothe, so selten gewordene Varietät von Andreasberg am Harz (B)

70. Harmotom, hübsches Stück so vollkommener Penetrationszwillinge, dass dieselben als einfache Krystalle erscheinen von Strontian in Schottland, sowie mit Chabasit auf Quarz einer Druse in Doleritmandelstein von Oberstein in Rheinpreussen (Bkh).

71. Chabasit und Skolezit in einer sehr regelmässigen, gänseeigrossen Druse in Basalt von Honnef im Siebengebirge (Hr. Prof. Dr. Pütz).

72. Boraxsäure, körnigblättrig, aus den Lagoni von Toscana (Hr. Banquier Alfred Schwab).

73. Coelestin, mannigfaltige Abänderungen aus den sicilianischen Schwefelwerken von Grotti.

74. Anglesit (Bleivitriol) von Monte Poni in Sardinien, drei krystallographisch ausgezeichnete in körnigem Bleiglanz vorkommende Parthien.

75. Gyps, aufgewachsene Krystalle, offenbar ganz neuer Bildung, von Schemnitz, Ungarn (B).

76. Brochantit von Rezbánya in Siebenbürgen (Bkh).

77. Gelbbleierz, vorzügliche kurz prismatische Krystalle von Windischkappel in Kärnthen.

78. Vanadinit, ebendaher.

79. Fergusonit,

80. Pyrochlor,

81. Wöhlerit und

82. Eukolit von Brevig in Norwegen (B).

Eine Menge, wohl der Fundorte wegen wichtiger, im Uebrigen nicht ausgezeichneter Vorkommnisse wurde in dieser Aufzählung übergangen.

Von Herrn Dr. H. Fischer, Professor der Mineralogie in Freiburg, Baden, erhielt das Museum ausser

einigen Felsarten und verschiedenen interessanten Peterfakten folgende mineralogische Vorkommnisse:

1. Antimonsilber (Diskrasit), reichlich in Form von derben Massen in körnig-blättrigem Schwerspath, nebst Bleiglanz und Kupferkies, aus den verlassenen Gruben von Altwolfach, Baden, wo zur Blüthezeit des badischen Bergbaues zentnerschwere Massen dieses 77 bis 84 Prozent haltenden wichtigen Silbererzes gefunden worden sind. Gegenwärtig gehört dieses Vorkommen zu den grössten Seltenheiten und kann aus alten Sammlungen mit kaum genügender Sorgfalt zusammen gehalten werden.

2. Bräunlicher Stinkquarz, Dihexaëder, meist mit kurzen Prismen von Oeschelbronn bei Pforzheim, Würtemberg.

3. Hydromagnesit, traubig, blumenkohlartig und krustenförmig von Sasbach am Kaiserstuhl, Breisgau.

4. Turmalin, stängelig, in röthlich-braunem Granit von Nordrach im Kinzigthal, Baden.

5. Amphibol in Phonolith von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl.

6. Saussurit, sog. Pyknotrop von Todtmoos im Schwarzwald.

7. Schorlamit, z. Th. mit Amphibol in Phonolith von Oberschaffhausen.

8. Prehnit und Datolith, eingewachsen und kleine Drusen bekleidend in Diorit vom Fuchsköpfle bei Freiburg im Breisgau.

9. Pyrochlor, rothe Oktaëderchen, mit Magneteisenerz und Glimmer in körnigem Calcit von Schelingen am Kaiserstuhl.

10. Gypsspath, Zwillinge von der Form der be-

kannten fer de lance der Gegend von Paris, von Wasenweiler bei Freiburg.

11. Eusynchit (Fischer), dünne, gelblichbraune, wesentlich aus vanadinsaurem Bleioxyd bestehende Krusten. Ein äusserst seltenes Mineral, welches sich früher in den nun verlassenen Gruben von Hofsgrund bei Freiburg mit Buntbleierz (Pyromorphit) fand.

12. Aragonit, prächtige, büschelige Gruppen nadelartiger Krystalle und kugelig-traubige Aggregate von Sasbach am Kaiserstuhl.

Auch von schweizerischen Mineralvorkommnissen sind mehrere werthvolle Vermehrungen zu notiren. Die wichtigsten sind folgende:

1. Gold, derb, neben Pyrit in Braunspath, vom Calanda, oberhalb Chur.

2. Wismut, kleinkörnig in Chloanthit mit Nickelin und Mispickel, aus dem Einfischthal im Wallis.

3. Kupferglanz (Chalkosin), mit Malachit in Quarz aus der Grube Garbulaz im Einfischthale.

4. Molybdänglanz in einem granitischen Gestein der Gegend von Martigny, sowie in Quarz aus dem Baltschiederthal, Wallis.

4ᵇ. Bleiglanz, feinkörnig mit Quarzschnüren und eingewickeltem, glimmerschieferartigem Nebengestein, in drei grossen Klötzen aus der nun verlassenen Rothenbergmine im Lötschenthal, Wallis, mit aufgewachsenen kleinen Kalkspathkrystallen der Combination $\infty R \cdot {}^1/_2 R$ (F).

5. Annivit, aus der Grube La Barma bei S. Luc, Einfischthal.

6. Kupferwismutglanz, aus der Grube Bourrimont, Einfischthal.

7. Magnetkies (Pyrrhotin) aus dem Baltschiederthal im Wallis, neues, mit demjenigen des Lauterbrunnenthals identisches Vorkommen (F).

8. Buntkupferkies (Bornit), neben Kupferkies und Malachit von Praz Torrent, Einfischthal.

9. Studerit von Ausserberg, Wallis (F).

9ᵇ. Flussspath, in grossen krystallinischen Stücken von dem reichen nach den meisten Angaben 1823, nach mehrern in der Beckhsammlung vorhandenen ausführlichen Etiquetten, 1830 von H. Fischer und Mithaften zu hinterst auf der Oltschenalp gegenüber Brienzwyler ausgebeuteten Vorkommen. Man gewann bei 20 Centnern, zum Theil in Stücken von zwei Centnern aus einer Lettenkluft im Kalkfelsen der Burg an senkrechter Felswand mittelst Leitern und unter Lebensgefahr. Beckh vermuthet, dass man vermittelst Sprengen noch mehr gewinnen könnte und gibt an, dass der Flussspath selbst in einer Art Krystallsand sei eingebettet gewesen.

10. Brookit in zehn ausgewählten Stücken aus dem Maderanerthal, Uri, z. Th. mit den von Hessenberg beschriebenen sanduhrartigen Zeichnungen (B).

11. Quarz. *a.* Bergkrystall: Beidseitig ausgebildete Krystalle mit kurzen Prismen aus einer Kluft des Neocomienkalkes bei Därligen (Hr. Prof. Fr. Burkhardt, Basel), ähnliche Vorkommnisse vom Rawyl (B), Sanetsch (Hr. Pfarrer Ischer in Mett), von der Suleck, hier zum Theil als sog. Rahmenkrystalle (Hr. Pfander, Kantonsschullehrer), sehr auffallende, durch unvollkommene Raumerfüllung wie zerfressen aussehende, übrigens deutliche Zwillingsbildung zeigende Bergkrystalle aus dem Lötschenthal im Wallis (F).

b. Amethyst, neue Vorkommnisse, zum Theil beidseitig und scepterartig ausgebildet und besonders in den Pyramiden intensiv gefärbt, vom Bieligerberg, in der Grenzkette zwischen Bern und Wallis, westlich vom grossen Sidelhorn und vom Zinkenstock, in der Nähe der Grimsel (B).

12. Brauneisenerz (Limonit) als Pseudomorphose wahrscheinlich nach Chlorit aus den Umgebungen des Rhonegletschers (Bachmann).

13. Kalkspath, eine kopfgrosse, von complicirten Krystallen austapezirte Druse aus Jurakalk der Umgebung von Münster, Bernerjura (F), sehr grosse rhomboedrische, durch die Basis abgestumpfte, ganz tafelförmige, trigonal gestreifte und sehr stumpfe skalenoedrische Gestalten, die mit Chlorit und andern Silicaten vergesellschaftet, eine auffallende Aehnlichkeit mit derartigen Vorkommnissen im Maderanerthal zeigen, aus dem Lötschenthal im Wallis (F).

14. Aragonit, als nierenförmiger Sinterüberzug vom Trüttlisberg zwischen Lenk und Lauenen (Herr Pfarrer Ischer).

15. Nickelblüthe, reichlich auf Chloantit neben frischem Rothnickelkies aus der Grube Grand Praz bei Ayer im Einfischthal.

16. Lazulith, in der bekannten Vergesellschaftung mit derbem Quarz und Talk vom Hohthürli am Gornergrat, grosses Aufsatzstück (B).

17. Vesuvian, einzelner flächenreicher Krystall aus Zermatt (B).

18. Nephrit, kleines Beil aus dem Pfahlbau von Lüscherz am Bielersee (antiquarische Sammlung).

19. Giulsit, von Wernerit-artiger Zusammen-

setzung von der Alp Giuls ob Stalla, Oberhalbstein, Graubünden.

20. Axinit von nelkenbrauner Farbe in krystallinischen Gestalten, neben Kalkspath, aus grünen Schiefern unweit Gampel auf der rechten Thalseite, neues Vorkommen (F).

20. Orthoklas, in den einfachsten Combinationen, aber auf bemerkenswerthe Art reihenweise gruppirt, als früher unbekanntes Vorkommen aus dem Lötschenthal, Wallis (F).

22. Albit, in der Periklin genannten Varietät, zahlreiche Krystalle auf ringsum freier Stufe aufgewachsen, mit zerstreuten und häufigern Gruppen von wurmförmig aggregirtem Chlorit (Helminth) überzogen und durch aufgewachsene Titanit-Krystalle geziert, aus dem Oberwallis (B).

23. Epidot, in hübschen, kleinen Krystallen auf Quarz und Orthoklas, Lötschenthal, Wallis (F).

24. Titanit (Sphen), prächtiger Durchkreuzungszwilling auf sehr eigenthümlichem, unvollkommen ausgebildetem chloritischem Quarz aus dem Tavetsch (B), auf Feldspath und Quarz aus Lötschen (F).

25. Kieselkupfer (Chrysokolla) mit Buntkupferkies und Quarz von Forêts bei Vissoye im Einfischthal.

26. Schweizerit, pseudomorph nach Quarz; neu aus Zermatt (B).

27. Karstenit (Anhydrit), grobkörnige, blassbläuliche oder röthliche Massen, ganz übereinstimmend mit dem Vorkommen von Bex, an demselben Stücke den Uebergang in blättrigen Gyps zeigend, von der Krattighalde oberhalb Spiez am Thunersee. Man traf bei der Ausbeutung von Gyps in Folge tiefern Ein-

dringens in den Berg auf dieses bisher nicht vorgekommene Mineral (Hr. R. König, Architekt).

28. Gypsspath, in ziemlich grossen Parthien, zum Theil in kleinen aufliegenden Krystallen, verwachsen mit gemeinem Gyps, von derselben Lokalität; ausgezeichnete Stücke Fasergyps von der Stafelegg bei Aarau als Gegengeschenk für einige mitgetheilte Minerale von H. Prof. Mühlberg in Aarau.

Ein Blick auf vorstehendes Verzeichniss zeigt die erfreuliche Thatsache, dass, wenn auch nur bei Wenigen, immerhin ein reges Interesse für die minerlogische Abtheilung des städtischen Museums vorhanden ist und dass die Aufsichtsbehörden, so viel in ihrer Kraft liegt, die Sammlung stets zu äuffnen und auf einer Höhe zu halten bemüht sind, welche sie so lange als eine der ältesten unter den Schweizersammlungen eingenommen hat. Den Schenkern und wohlwollenden Gönnern darf wohl gerade im Schoosse der naturforschenden Gesellschaft, die sich doch immer für naturhistorische Institute zunächst interessiren muss, der beste Dank ausgesprochen werden.

Schliesslich mag wohl bemerkt werden, dass auch die geologisch - palæontologische Abtheilung recht manche sehr erwünschte Vermehrungen und Anschaffungen aufzuweisen hat.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1873.)

Herr Prof. Dr. Dor, Präsident für 1873.
„ Dr. R. Henzi, Sekretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Kassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Schönholzer, Unterbibliothekar seit 1873.

	Herr	Jahr des Eintrittes.
1.	Anacker, Her., Prof. d. Thierarzneischule	(1872)
2.	Annaheim, J., Dr. phil., Chemiker i. d. Rütti	(1871)
3.	Bachmann, J., Dr., Prof. d. Nat.-Wiss. K.-Sch.	(1863)
4.	Bachmann, Bd., Präsident der Gew.-Halle.	(1872)
5.	Bänziger, J., J., Rentier	(1872)
6.	Balsiger, Gottlieb, Notar, in Bern . .	(1872)
7.	Bay, Rud., Tuchfabrikant . . .	(1872)
8.	Benoit, Friedr. Alb., Rentier . . .	(1872)
9.	Benoit, G., Dr. juris	(1872)
10.	Benteli, Notar	(1858)
11.	Benteli, A., Lehr. d. Geometrie a. d. K.-Sch.	(1869)
12.	Benteli, Rud., Quartieraufseher . .	(1872)
13.	Beetschen, Klavierhändler in Bern . .	(1872)
14.	Bion, C. Th., eidg. Postdirektion . .	(1872)
15.	Blom, H., gewes. Buchhändler . . .	(1872)
16.	Blösch, Dr. phil., von Biel . . .	(1872)
17.	Bodenheimer, A., Ingenieur . . .	(1871)
18.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil. . . .	(1859)
19.	Bourgeois, E., Dr., Arzt in Bern . .	(1872)
20.	Brügger-Lutstorf, gew. Lehrer . .	(1872)
21.	Brunner, Alb., Apotheker . . .	(1866)

Herr

22. Brunner, Telegraphendirektor in Wien . (1846)
23. Brunner-Fischer, A., Handelsmann . (1872)
24. v. Büren, O., Oberst., Gem.-Präsid. v. Bern (1873)
25. Bürki, Fr., Stadtrath . . . . . (1856)
26. Buss, W. A., Ingenieur in Stuttgart . . (1872)
27. Cherbuliez, Dr., Direktor, Mülhausen . (1861)
28. Christeller, Dr. med., Arzt in Bern . (1870)
29. Christener, Dr. med., Arzt in Bern . (1867)
30. Conrad, Fr., Dr., Arzt in Bern . . . (1872)
31. Corradi, Ferd., Zeichn.-Lehr. d. Kant.-Sch. (1878)
32. Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . . . (1854)
33. Dähler, C., Architekt in Bern . . . . (1872)
34. David, Secretär des eidg. Hand.- u. Zolldep. (1870)
35. Degen, Lehrer d. Naturgeschichte, Burgdorf (1873)
36. Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital . (1863)
37. Dennler, Rob., Buchhalter der Volksbank (1873)
38. Denzler, Heinr., Ingenieur in Solothurn . (1872)
39. Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern (1868)
40. Ducommun, J. C., Redactor . . . (1871)
41. Durheim, C., Photograph . . . (1872)
42. Dutoit, Dr. med., Arzt in Bern . . . (1867)
43. Edinger, Frdr., Lehrer d. Kantonsschule . (1872)
44. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. gerichtl. Medicin (1870)
45. Emmert, E., Dr. med., Arzt in Bern . (1870)
46. v. Erlach, Ferd., Commandant, Spiez . (1872)
47. Ernst, Alfred, Banquier . . . . . (1872)
48. Eschbacher, C., Direkt. d. Elementarschule (1872)
49. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
50. Escher, eidgen. Münzdirektor . . . (1859)
51. Fankhauser, J., Lehr. d. Naturgesch., K.-Sch. (1873)
52. Favrot, Alex., Lehrer der Kantonsschule (1872)
53. v. Fellenberg, Ed., Geolog . . . . . (1861)
54. Fetscherin, Frz., Schlossermeister, Bern (1872)
55. Fetscherin, Friedr., Dr., Arzt, Waldau . (1872)
56. v. Fischer-Ooster, Karl . . . . . (1826)
57. Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . . (1852)
58. Flückiger, Arnold, Ingenieur . . . . (1872)
59. Forster, Dr., Prof. d. Physik a. d. Hochschule (1866)
60. Fränzel, Oscar, Droguist . . . . (1872)
61. Frey, Aug., Telegraphendirektor, Bern . (1872)
62. Friedli, Ed., Math. u. Physik, Lerberschule (1870)
63. Froté, E., Ingenieur in St. Immer . . (1850)

Herr

64. Fueter-Lauterburg, G., Kaufmann . (1872)
65. Ganguillet, Oberingenieur . . . (1860)
66. Gauchat, H., Lehr. d. franz. Spr., Mädchsch. (1872)
67. Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . (1844)
68. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
69. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
70. Gruner, J. R., Entomolog, Sigrist a. Münster. (1872)
71. Grünig, Oberlehrer in der Lorraine. . (1873)
72. Grüring, C., Zuckerbäcker . . . (1872)
73. Guthnik, gewes. Apotheker . . . (1857)
74. Haaf, C., Droguist in Bern . . . (1857)
75. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
76. Haller, G., Stud. medicinæ . . . (1871)
77. Haller, Paul, Stadtrath . . . . (1872)
78. Hartmann, Dr., Prof. der Thierarzneischule (1872)
79. Hartmann, Stud. phil. . . . . (1871)
80. Hasler, G., Direktor d. eidg. Tel. Werkst. (1861)
81. Hausmann-Zollikofer, D., Handelsmann (1872)
82. Hebler, G., Architekt unp Gemeinderath (1872)
83. Hegg, Apotheker, Bern . . . . (1872)
84. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
85. Henzi, Friedr., Ingénieur des mines . (1851)
86. Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . . (1859)
87. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
88. Hipp, Direkt. d. neuenb. Tel.-Werkst. . (1852)
89. Höhn, Edm., Adj. d. eidg. Oberpostsecretärs (1872)
90. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
91. Huber, Franz, Dr., Litterat in Bern . . (1872)
92. Hörning, C. Ad., Kaufmann . . . (1872)
93. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)
94. Jahn, Karl, stud. jur., Bern . . . (1872)
95. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. Bern . (1870)
96. Jenzer, E., Lehrer d. Physik, Kantonssch. (1862)
97. Imobersteg, R., Präsident d. Obergerichts (1872)
98. Joneli-Mory, in Melchenbühl . . (1872)
99. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
100. Joss, J., Lehrer am evangelischen Seminar (1872)
101. Isenschmidt, Stud. phil . . . . (1871)
102. Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
103. Kesselring, H., Lehrer der Gewerbeschule (1870)
104. Kirchhoff, Musikalienhändler, Bern . (1872)
105. Koch, Lehrer d. Mathem. an d. Realschule (1853)

Herr

106. Kocher, Dr., Prof. d. Chirurg. Hochsch. Bern (1872)
107. Kopp, Jak., Lehrer am evangel. Seminar (1872)
108. Körber, H., Buchhändler, Bern . . (1872)
109. König, Emil, Dr., Arzt in Bern . . (1872)
110. König, Rud., Architekt in Bern . . (1872)
111. König, Wilh., Journalist . . . . (1872)
112. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
113. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
114. Krähenbühl, Pfarrer in Beatenberg . (1869)
115. Krieger, K., Med. Dr. . . . . (1841)
116. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
117. Kümmerli, G., Lithograph . . . . (1872)
118. Kümmerli, Photograph . . . . (1872)
119. Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl . (1848)
120. Küpfer-Miescher, Kant.-Oberfeldarzt . (1872)
121. Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . . (1853)
122. Kurz, L., Reg.-Rath, in Bern . . . (1872)
123. Kutter, Ingenieur in Bern . . . (1869)
124. Langhans, Fr., Lehr. d. Geogr., Kant.-Sch. (1872)
125. Lanz, Med. Dr. in Biel . . . . (1856)
126. Lanz-Strähl, J. F., Negot. . . . (1856)
127. Lenz, Gottf. Ferd., Rentier, Gümligen . (1872)
128. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
129. Lauterburg, Gottl., Arzt in Bern . . (1853)
130. Leuch, Rud., Ingenieur in Bern . . (1872)
131. Liebi, G., eidg. Oberst . . . . (1872)
132. Lindt, Franz, Ingen., von u. in Bern . (1870)
133. Lindt, Paul, Fürsprecher . . . (1872)
134. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
135. Lindt, Wilh., Med. Dr. . . . . (1854)
136. Lütschg, Lehrer an der Lerberschule, Bern (1872)
137. Locher-Buss, Karl, Negotiant . . (1872)
138. Marti, Ad., Dr., Arzt in Bern . . . (1872)
139. Manuel, N. F., eidgen. Bundeskanzlei . (1872)
140. deSt. Martial, A., internat. Tel.-Direktion (1872)
141. May-v. Werdt, Rentier . . . . (1872)
142. Meyer-Brunner, A., eidgen. Zolldirector (1872)
143. Meyer, J., eidg. Oberst . . . . (1872)
144. Meyer, Paul, stud. phil. . . . . (1872)
145. Metzdorf, Dr. Prof. a. d. Thierarzneischule (1870)
146. Morell-Schnell, L., Rentier . . . (1872)
147. Müller, Dr., Apotheker . . . . (1844)

Herr

148. v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . . . (1866)
149. Müllhaupt, Kupferst. a. eidg. top. Bureau (1828)
150. Müllhaupt, Fried., Geograph . . . (1872)
151. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
152. Neukomm, Eug., Negot. . . . . (1872)
153. v. Niederhäusern, Prosekt., Thierarz.-Sch. (1872)
154. Niggeler, L., Turnlehrer . . . (1872)
155. Niehans-Müller, Dr. med., Arzt in Bern (1870)
156. Niehans, Paul, Dr. med. . . . . (1873)
157. Osswald, F., Besitzer des Hotel Bellevue (1872)
158. Otth, Gustav, Hauptmann . . . (1854)
159. Otz, Dr., Arzt in Münchenbuchsee . . (1870)
160. Pedrazzi, Fumiste, in Bern . . . (1872)
161. Perrenoud, Paul, Staatsapotheker . . (1873)
162. Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1840)
163. Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . . (1863)
164. Pezolt, Lehr. d. Mathemat., Kantonsschule (1872)
165. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
166. Prior, Eug., Dr., Chemiker . . . (1871)
167. Probst, Mechaniker . . . . (1871)
168. Probst-Dünki, Baumeister . . . (1873)
169. Pulver, Alb., Baumeister . . . (1872)
170. Pulver, A., Apotheker . . . . (1862)
171. Pütz, Dr., Prof. an der Thierarzneischule (1870)
172. Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont . (18 3)
173. Reissmann, P., Kaufmann . . . (1872)
174. Renaud, Jul., Fürsprecher . . . (1872)
175. Raymond, M., Redactor des Intelligenzbl. (1870)
176. Ribi, Lehrer d. Mathematik a. d. Realschule (1851)
177. Ris, Lehrer d. Mathematik a. d. Realschule (1869)
178. Ritz, Alb., Pfarrer in Wimmis . . . (1870)
179. Robert, Lehr. d. fr. Sprache, Kantonsschule (1872)
180. Rohr, Rud., Reg.-Rath, Bern. . . . (1872)
181. Rogg, Apotheker in Bern . . . . (1867)
182. Rooschütz, Alb., Handelsmann . . . (1872)
183. Rothen, Secretär der Tel.-Direktion, Bern (1872)
184. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor, Bern . (1872)
185. Rothenbach, E., Lehrer in Bern . . (1871)
186. Rüfenacht-Moser, Gemeinderath . (1872)
187. Sahli, Christ., Fürsprecher, Ständerath . (1872)
188. Schädler, E., Med. Dr. . . . . (1863)
189. Schär, Ed., Apotheker . . . . (1863)

Herr

190. Schärer, Rud., Direktor der Waldau . (1867)
191. Schaller, Joh., Fürsprecher . . . (1872)
192. Schenk, Karl, Bundespräsident . . (1872)
193. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
194. Schläfli, J. J., Lehrer a. d. Kantonsschule (1872)
195. Schmalz, Geometer in Oberdiessbach . (1865)
196. Schmidlin, eidg. Kriesgsverwaltung . (1872)
197. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in M.-Buchsee (1872)
198. Schneider, Peter, eidgen. Finanzdepart. (1872)
199. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
200. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
201. Schobert, Rich., Pharmaceut, Bern . (1872)
202. Schönholzer, Lehr. d. Geogr., Kants.-Sch. (1872)
203. Schorer, Alb., Geometer . . . (1872)
204. Schuppli, Lehrer d. Naturg., Gewerbeschule (1870)
205. Shuttleworth, R., Esqr. . . . . (1835)
206. Schwab, Alf., Banquier in Bern . . (1873)
207. Schwab, H., Seminar-Lehrer. Hindelbank (1871)
208. Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
209. Schwarz-Wälli, Commandant . . (1872)
210. Severin, Aug., Obergärtner, botan. Garten (1872)
211. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1856)
212. Siegfried, H., Chef. d. eidg. top. Bureau's (1872)
213. Simon-Müller, Ed., Seidenfabrikant . (1872)
214. v. Sinner-Mutach, Ed., Grossrath . (1872)
215. Sodoma, Aug., Musiklehrer . . . (1872)
216. Stämpfli, Jak., Präsident der eidgen. Bank (1872)
217. Stämpli, K., Buchdrucker von und in Bern (1870)
218. v. Steiger, K., Bezirks-Ingenieur von Bern (1870)
219. Steinegger, gewes. Lehrer, in Basel . (1851)
220. Steinhäuslin, C. A., eidgen. Oberst . (1872)
221. Steinhäuslin, Al., eidg. Oberpost-Secretär (1872)
222. Sterki, Arzt, Assistent der ophthalm. Klinik (1873)
223. Strähl-Steffen, Armencommiss. der Stadt (1872)
224. Stuber-Lehmann, Kaufmann . . (1872)
225. Stucky, J. F., Optiker . . . . (1854)
226. Studer, B., Dr., Prof. der Naturwissenschaft (1819)
227. Studer, Bernhard, Apotheker, Vater . (1844)
228. Studer, Bernhard, Apotheker, Sohn . (1871)
229. Studer, Gottl., gew. Reg.-Statthalter . (1850)
230. Studer, Theophil, Dr. Med. . . . (1868)
231. Surbeck, V. A., Stud. Med., Bern . . (1873)

Herr

232. Teuscher, Karl, Oberrichter, Bern . (1872)
233. Tièche, Ed., Lehrer an der Lerberschule (1868)
234. Thiessing, Dr., Prof. in Pruntrut . . (1877)
235. Thomass, A., Apotheker . . . (1872)
236. Thormann, Fr., Ingen. d. mines, v. u. i. Bern (1870)
237. Trächsel, Dr., Rathsschreiber . . (1857)
238. Trechsel, Walth., Chemiker, Mühlhausen (1868)
239. v. Tscharner, B., Dr. med. in Bern . (1872)
240. Tscharner, J. J., Redaktor d. „Bund“ . (1872)
241. Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee . (1864)
242. Valentin, Dr. u. Prof. der Physiologie . (1837)
243. Valentin, Ad., Dr. med., Arzt in Bern . (1872)
244. Vogt, Adolf, Dr. med., Arzt in Bern . (1856)
245. Vollenweider, Photograph in Bern . (1872)
246. Volmar, P., Zeichnungslehrer d. Kant.-Sch. (1872)
247. Volz, Alb., Spitalverwalter . . . (1872)
248. Wäber, A., Lehr. d. Naturgesch. d. Realsch. (1864)
249. Wäber, Friedr., Instrumentenmacher . (1872)
250. Wälchli, stud. med., Bern . . . (1873)
251. Wälti, Rud., Cassier d. Spar- u. Leihkasse (1873)
252. Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
253. Wanzenried, Lehrer in Zäziwyl . . (1867)
254. v. Wattenwyl-Fischer, Rentier . (1848)
255. v. Wattenwyl-Pourtalès, Rentier . (1872)
256. v. Wattenwyl-v. Werdt, Morillon, Rent. (1873)
257. Weber, Hans, Dr., Arzt in Bern . . (1872)
258. Wild, Karl, Med. Dr. . . . . (1828)
259. Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern . (1863)
260. Wolf, R., Dr. u. Prof. in Zürich . . (1839)
261. v. Wurstemberger, eidg. Art.-Oberst . (1852)
262. v. Wurstemberger, Stadtforstmeist., Bern (1870)
263. v. Wurstemberger, Assist., phys. Kabinet (1872)
264. v. Wurstemberger-Bach, Rentier . (1872)
265. Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
266. Wyss, Schulinspektor, Burgdorf . . (1869)
267. Wyttenbach-Fischer, Dr., Arzt, Bern . (1872)
268. Ziegler, A., Dr. med., Spitalarzt . . (1859)
269. Zgraggen, Dr., Arzt in Könitz . . (1868)
270. Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule . (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Prof. d. Physik in Erlangen . (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Path., Zürich (1865)
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgd., in Wien (1827)
4. „ Buss, Ed., Maschinen-Ing. in Stuttgart (1869)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ v. Fellenber, Wilhelm . . . (1851)
7. „ v. Fellenberg, Chemiker . . (1869)
8. „ Flückiger, gew. Staatsapoth., Strassburg (1873)
9. „ Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern . (1873)
10. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . . (1858)
11. „ Gruner, E., Ing. des mines in Frankr. (1825)
12. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur (1867)
13. „ Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt (1872)
14. „ Lindt, Otto, Dr., Chemiker in Basel . (1868)
15. „ May, in Karlsruhe . . . . . (1846)
16. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botanik, Basel (1844)
17. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botanik in Tübingen (1823)
18. „ Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich (1829)
19. „ Ott, Adolf, Chemiker, Amerika . . (1862)
20. „ Rüttimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Florenz . (1856)
22. „ Stauffer, Bernh., Mechan. in Stuttgart (1869)
23. „ Strasser, Hans, stud. med. . . (1873)
24. „ Theile, Prof. der Medizin in Jena . (1834)
25. „ Wild, Dr. Phil. in Petersburg . . (1850)

Jahrgang 1850 (Nr 167—194) zu 4 Fr.
„ 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
„ 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
„ 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
„ 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
„ 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
„ 1856 (Nr. 369—384) zu 4 Fr.
„ 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
„ 1858 (Nr. 408—523) zu 2 Fr.
„ 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
„ 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
„ 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
„ 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
„ 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
„ 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
„ 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
„ 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
„ 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
„ 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
„ 1869 (Nr. 685—711) zu 5 Fr.
„ 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.
„ 1871 (Nr. 745—791) zu 8 Fr.
„ 1872 (Nr. 792—811) zu 5 Fr.
„ 1873 (Nr. 812—827) zu 6 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Tafel I

Fig. 1

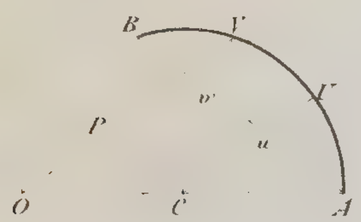


Fig. 2

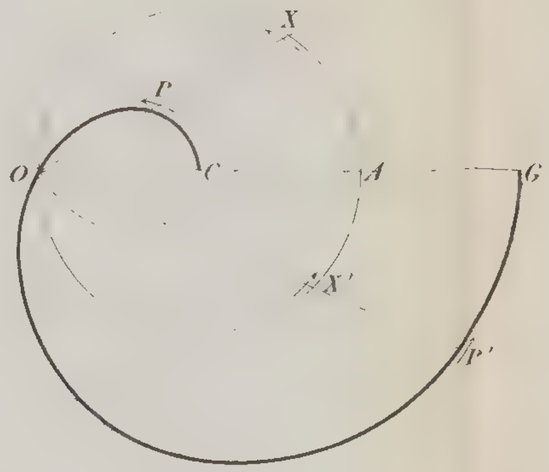


Fig 3

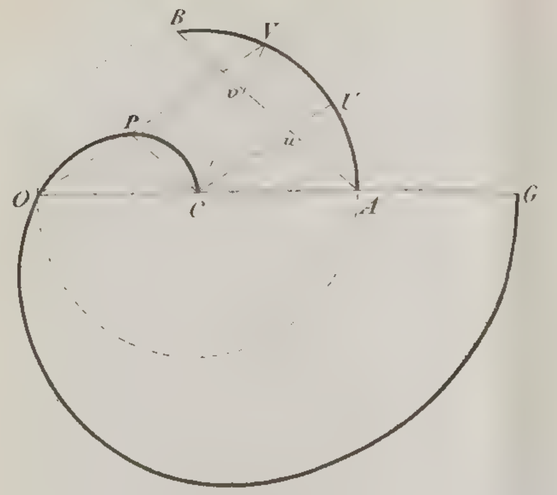


Fig. 4

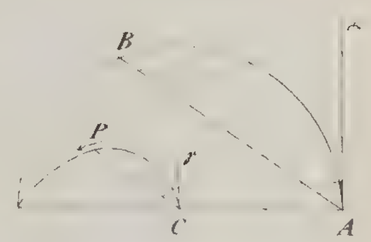


Fig. 5

Fig 6

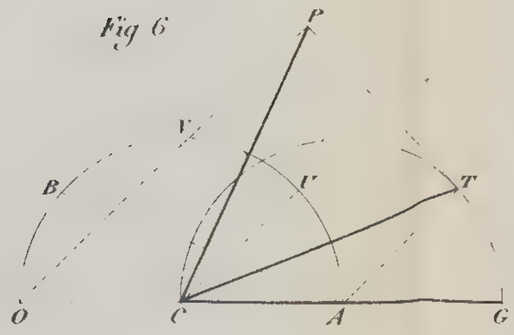


Fig. 7

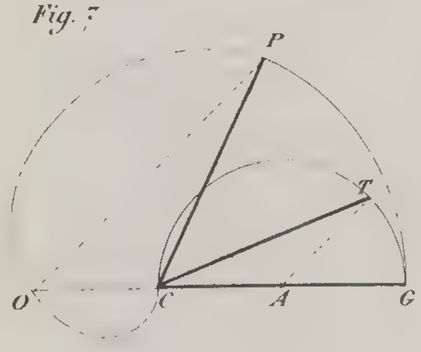


Fig. 8

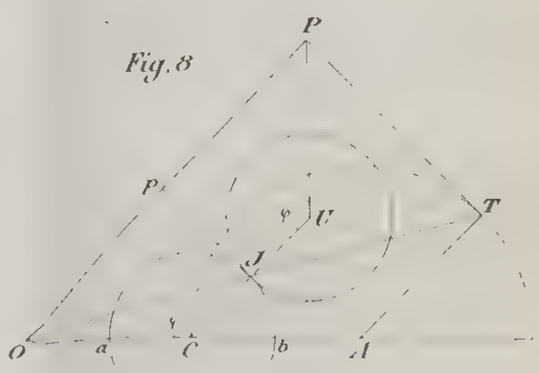


Fig. 9

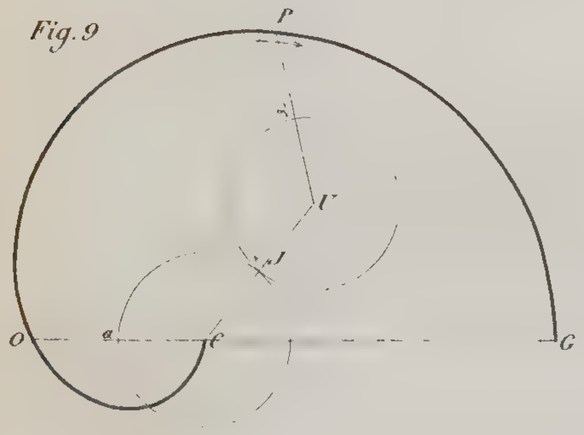


Fig. 10

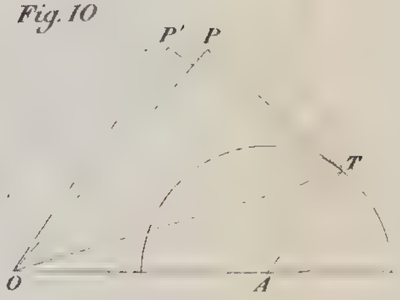


Fig. 11

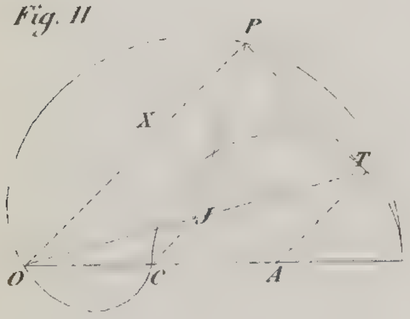


Fig. 12

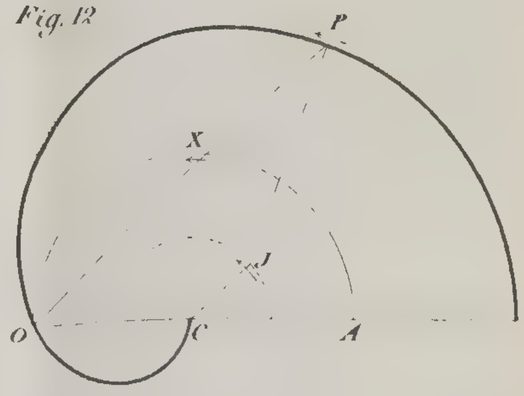


Fig. 13

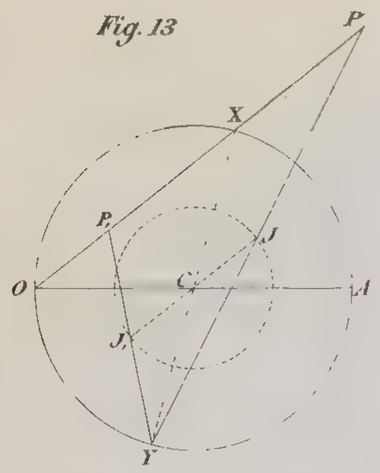


Fig. 14

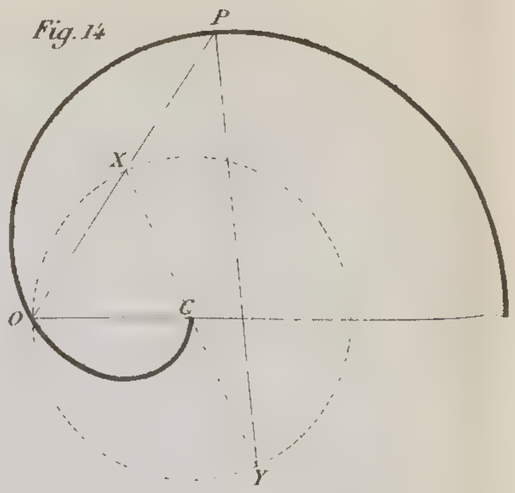
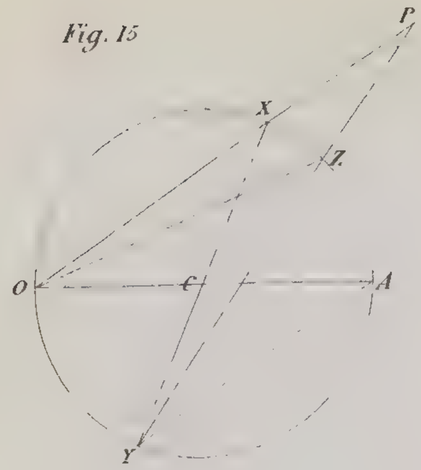


Fig. 15



M

Fig. 16

Tafel II.

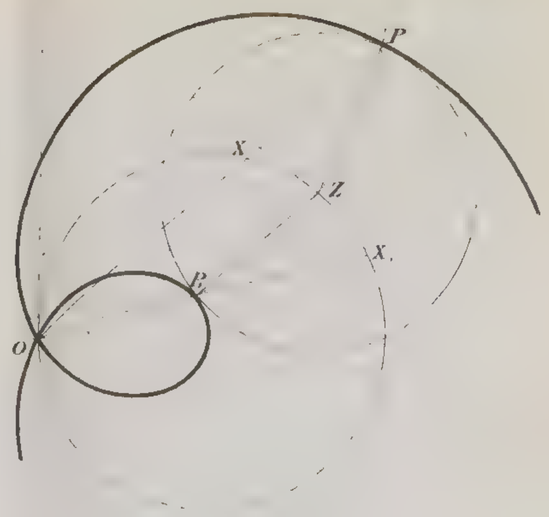


Fig 17

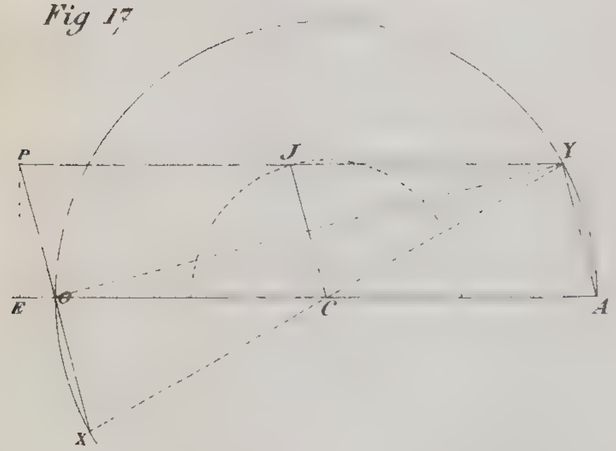


Fig. 18

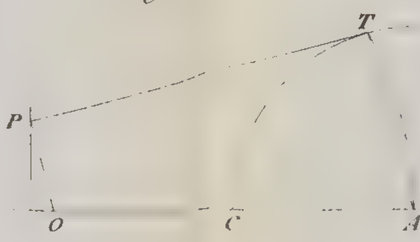


Fig. 19a

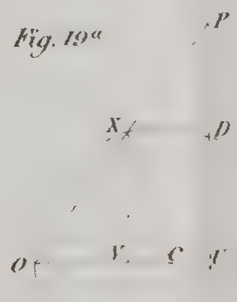


Fig. 19b

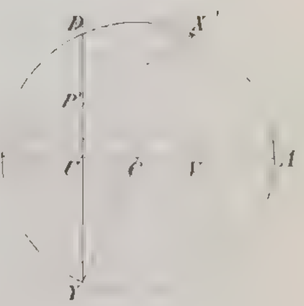


Fig. 20

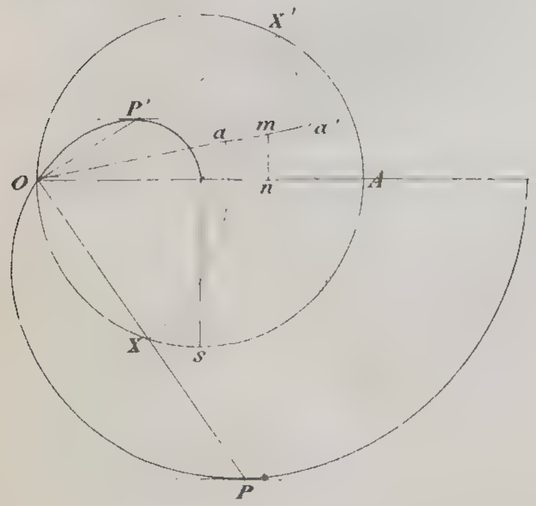


Fig. 21a

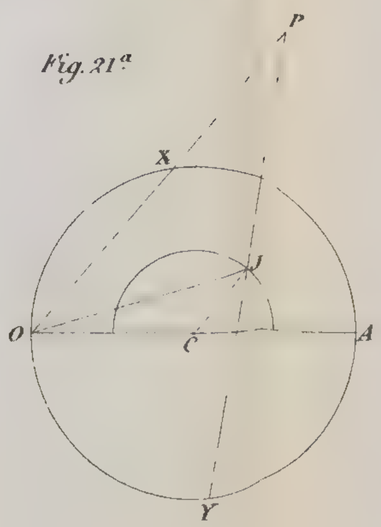


Fig. 21b

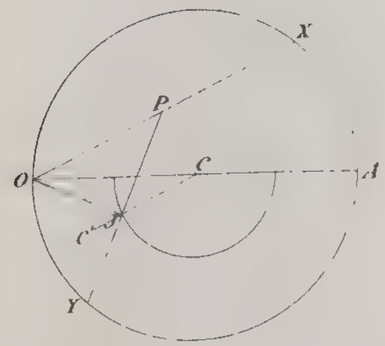
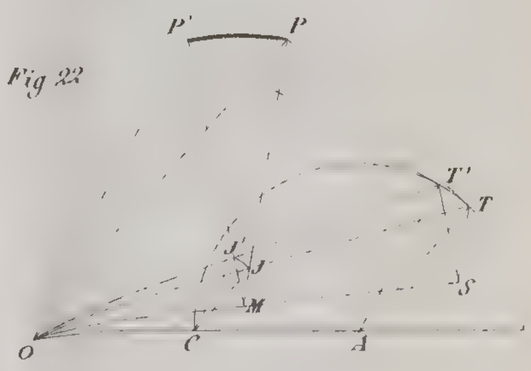


Fig 22



Tafel III

Fig. 23

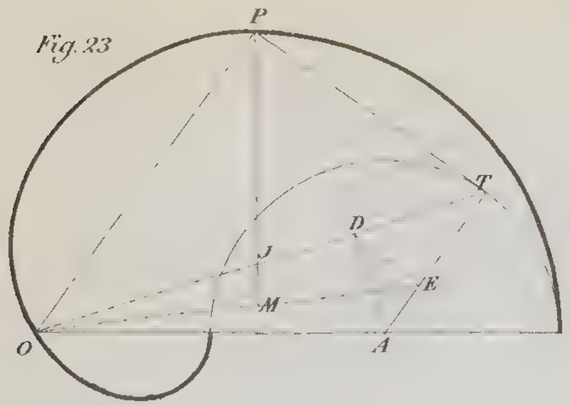


Fig. 24

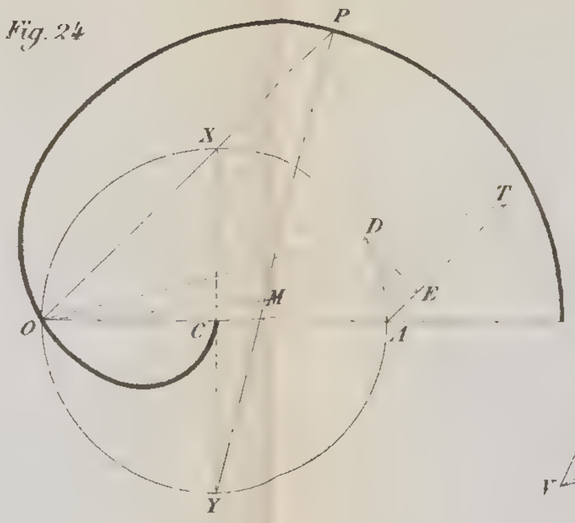


Fig. 25

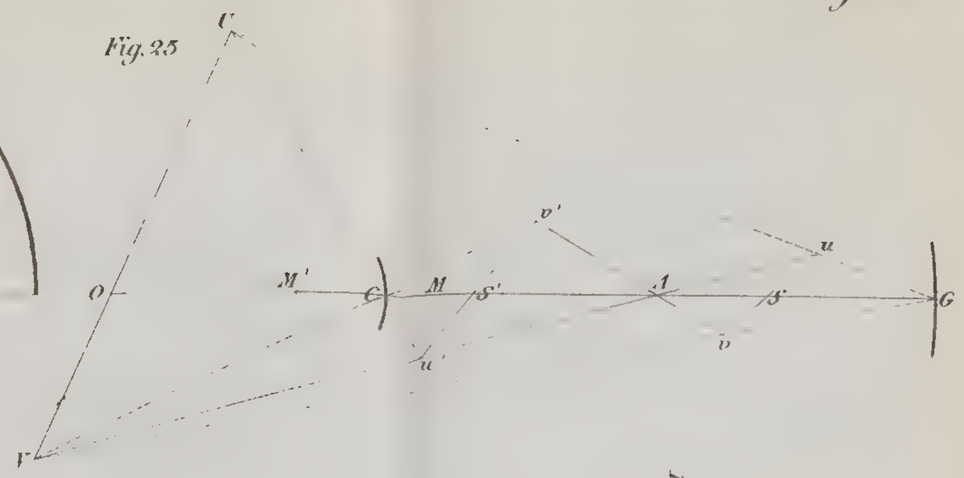


Fig. 26

Fig. 27

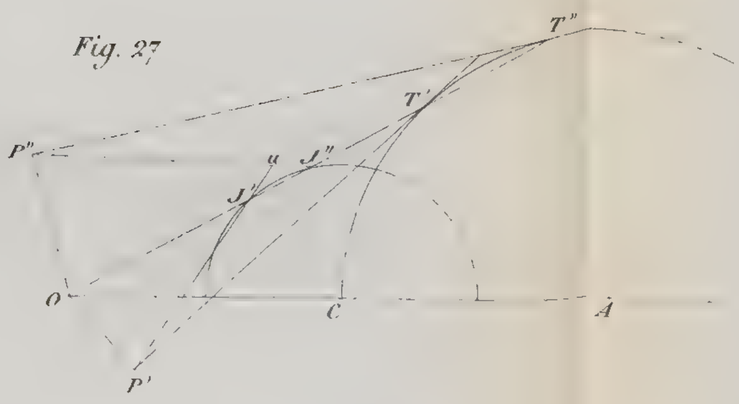


Fig. 28

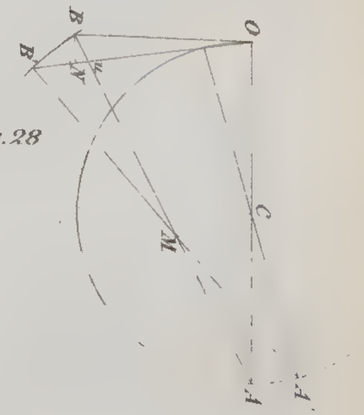


Fig. 29

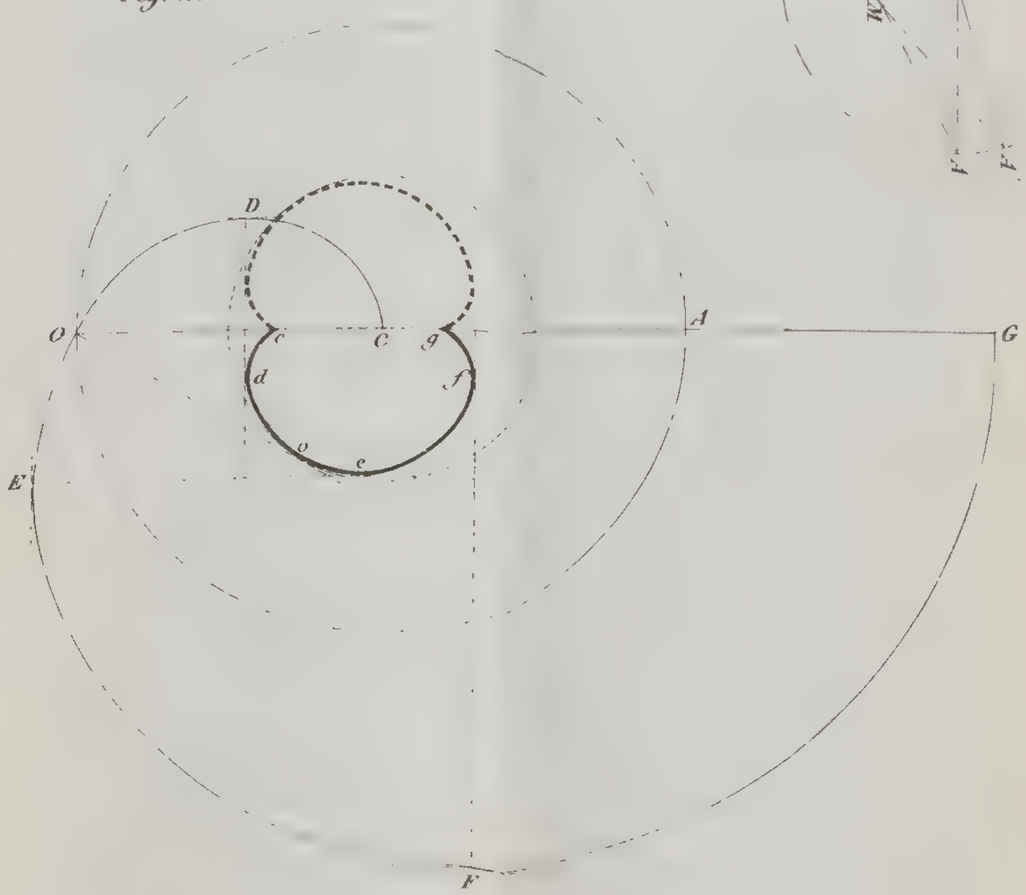
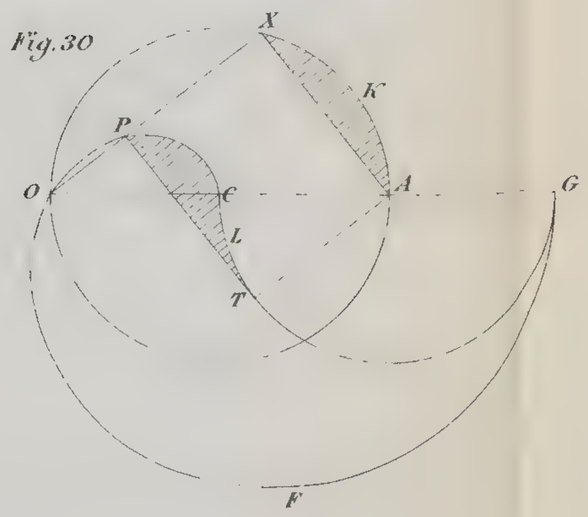


Fig. 30



Tafel IV

Fig. 31

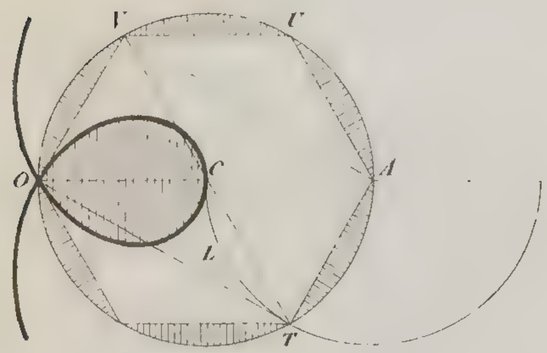


Fig. 32

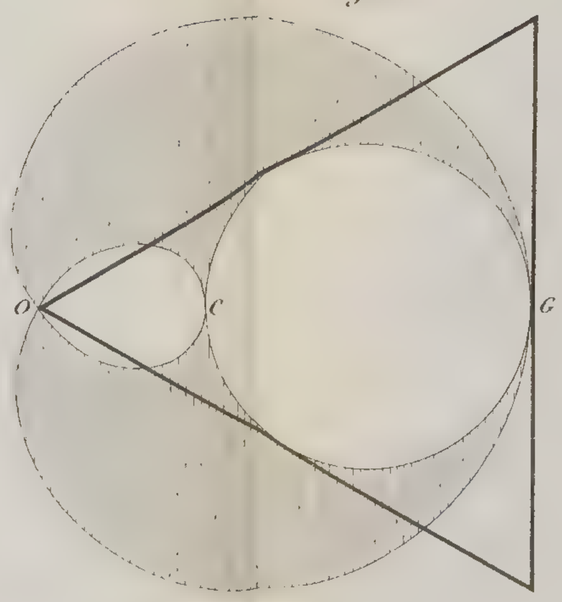


Fig. 33

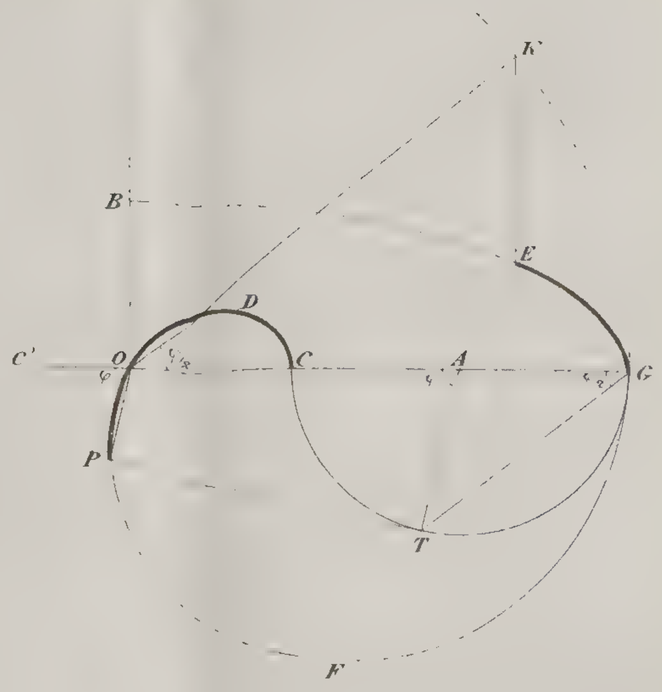


Fig. 34

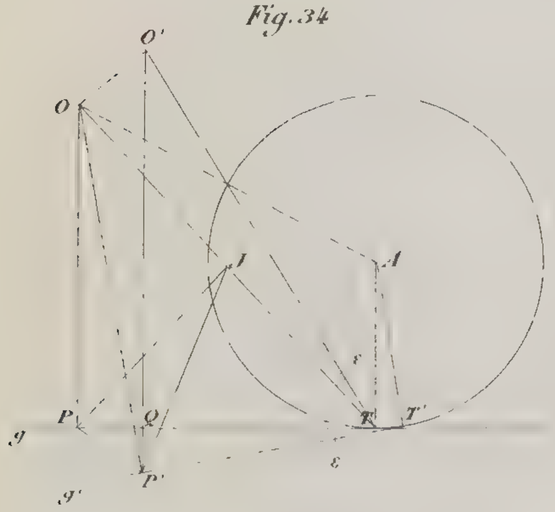


Fig. 37

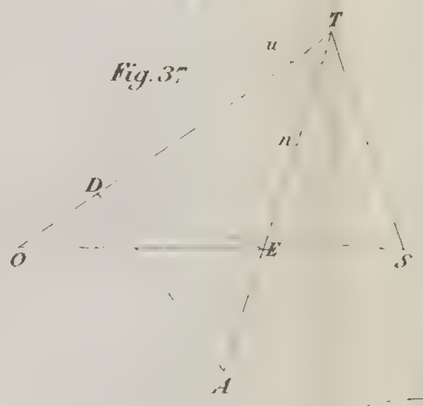


Fig. 35

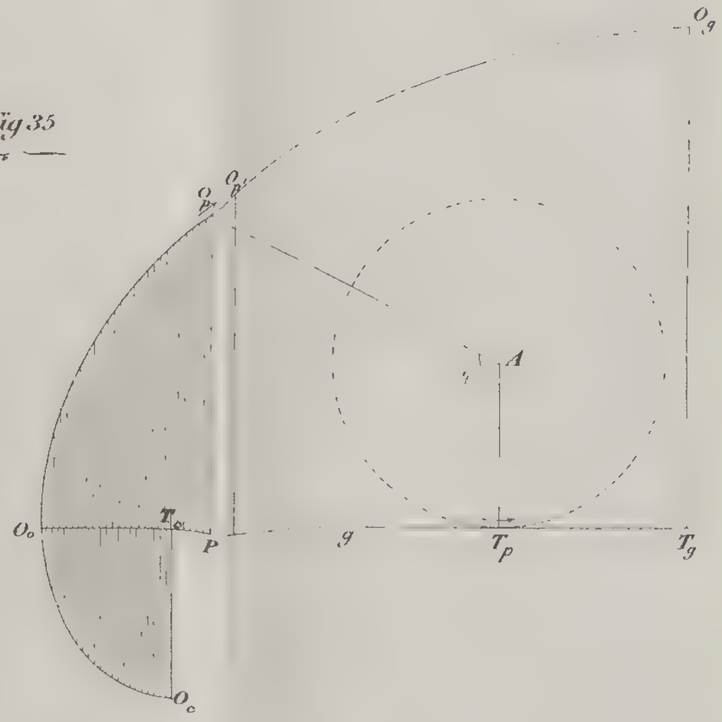
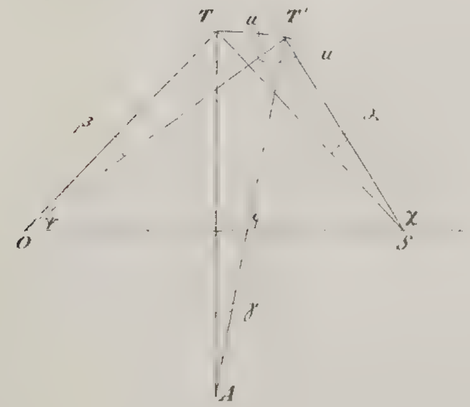


Fig. 36



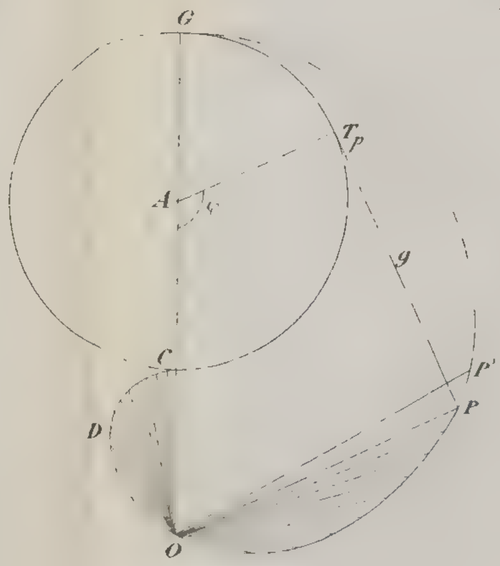


Fig. 1.

Pfahlbauten v. Greng, Sammlung v. Herrn v. Bonstetten.

Prof. H Dor ad. nat del

Fig. 2.

Pfahlbauten v. Greng, Sammlung v. Herrn v. Bonstetten.

Prof H Dor ad. nat del.

Fig. 5.

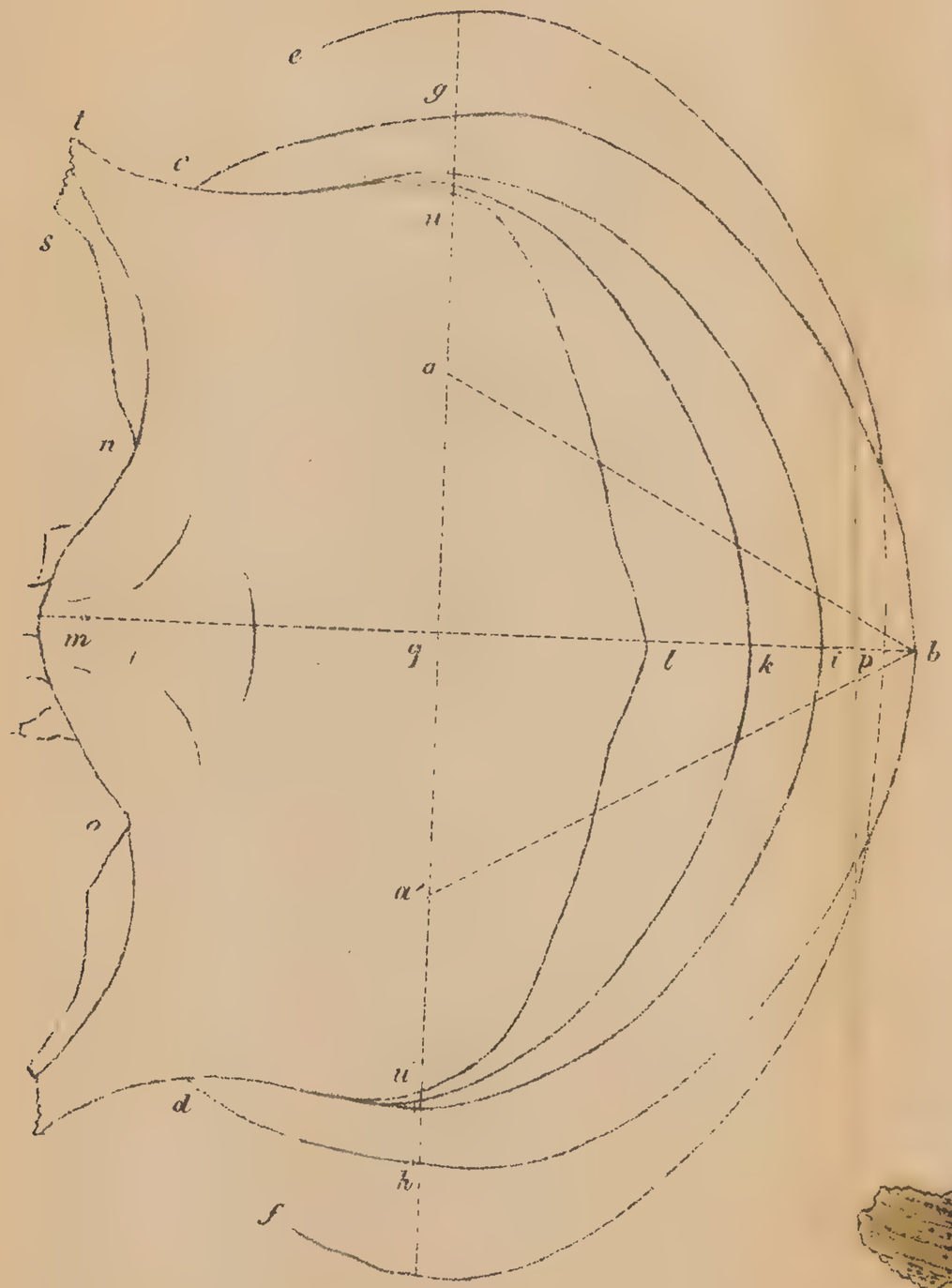
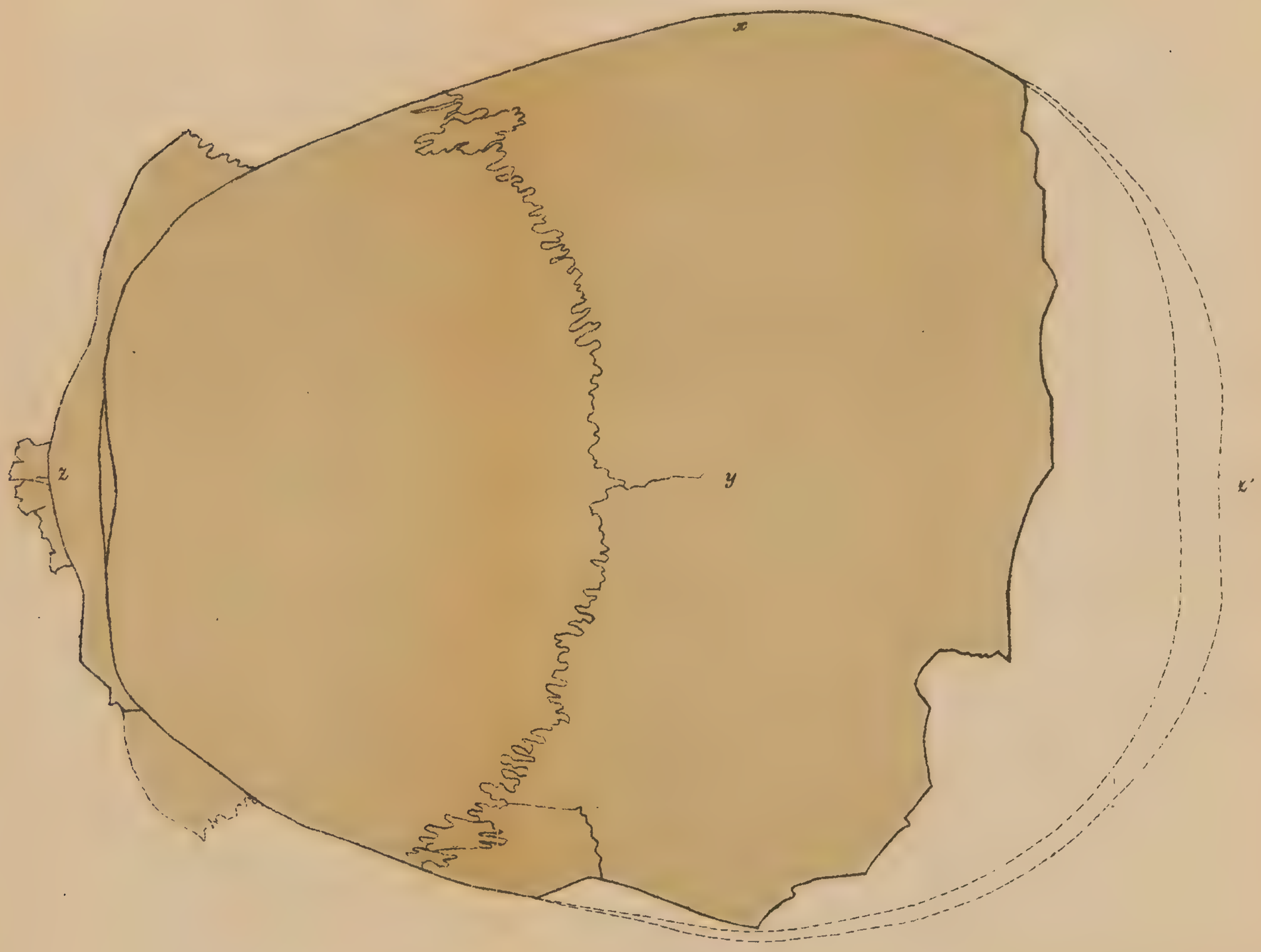


Fig. 4.

Aus den Pfahlbauten v. Lüscherz

Fig. 3.



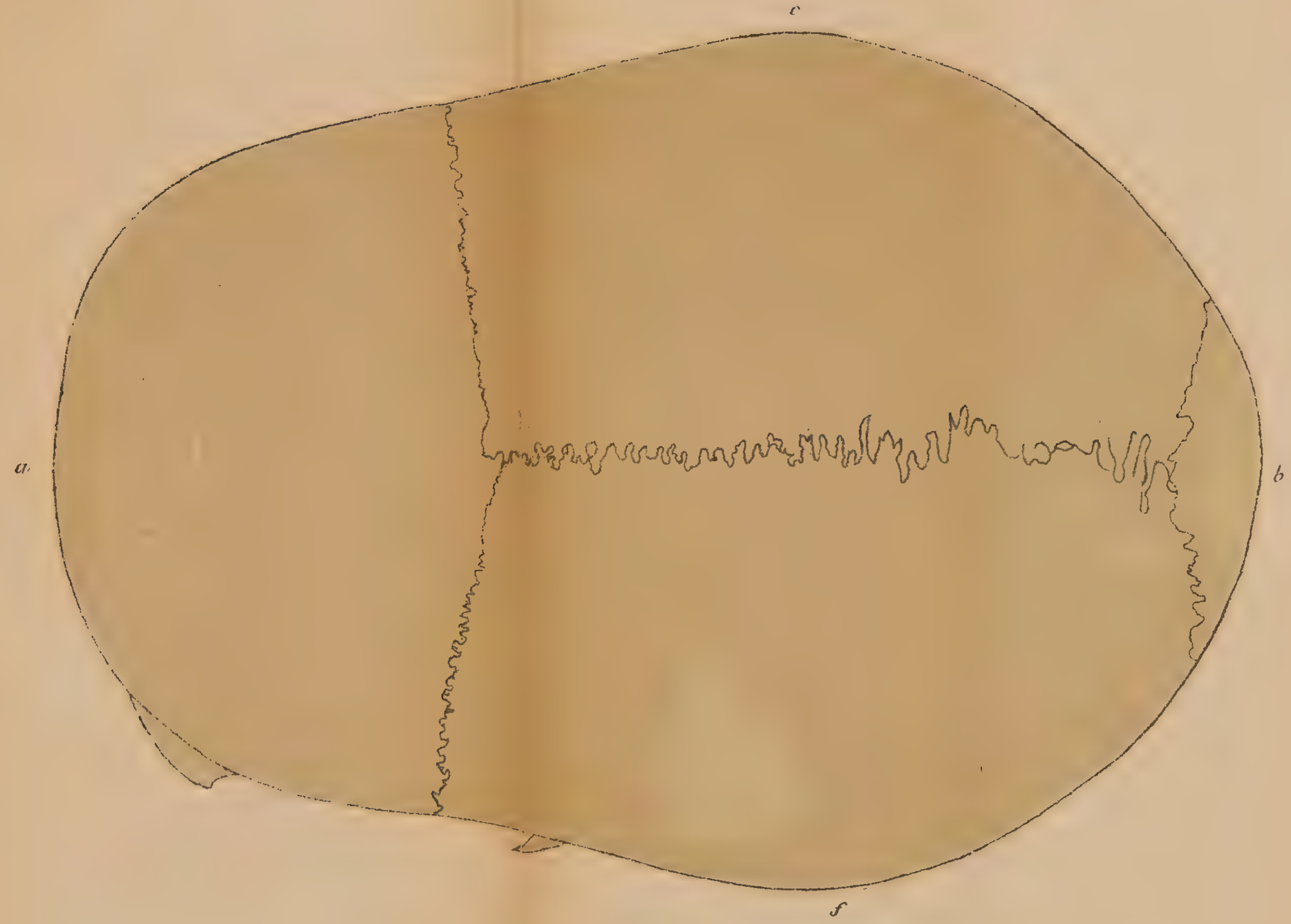
Aus den Pfahlbauten von Lüscherz

J. Uhlmann ad nat. del.

Prof. Dor Pfahlbauten Schädel.

Berner Mittheilung. 1873

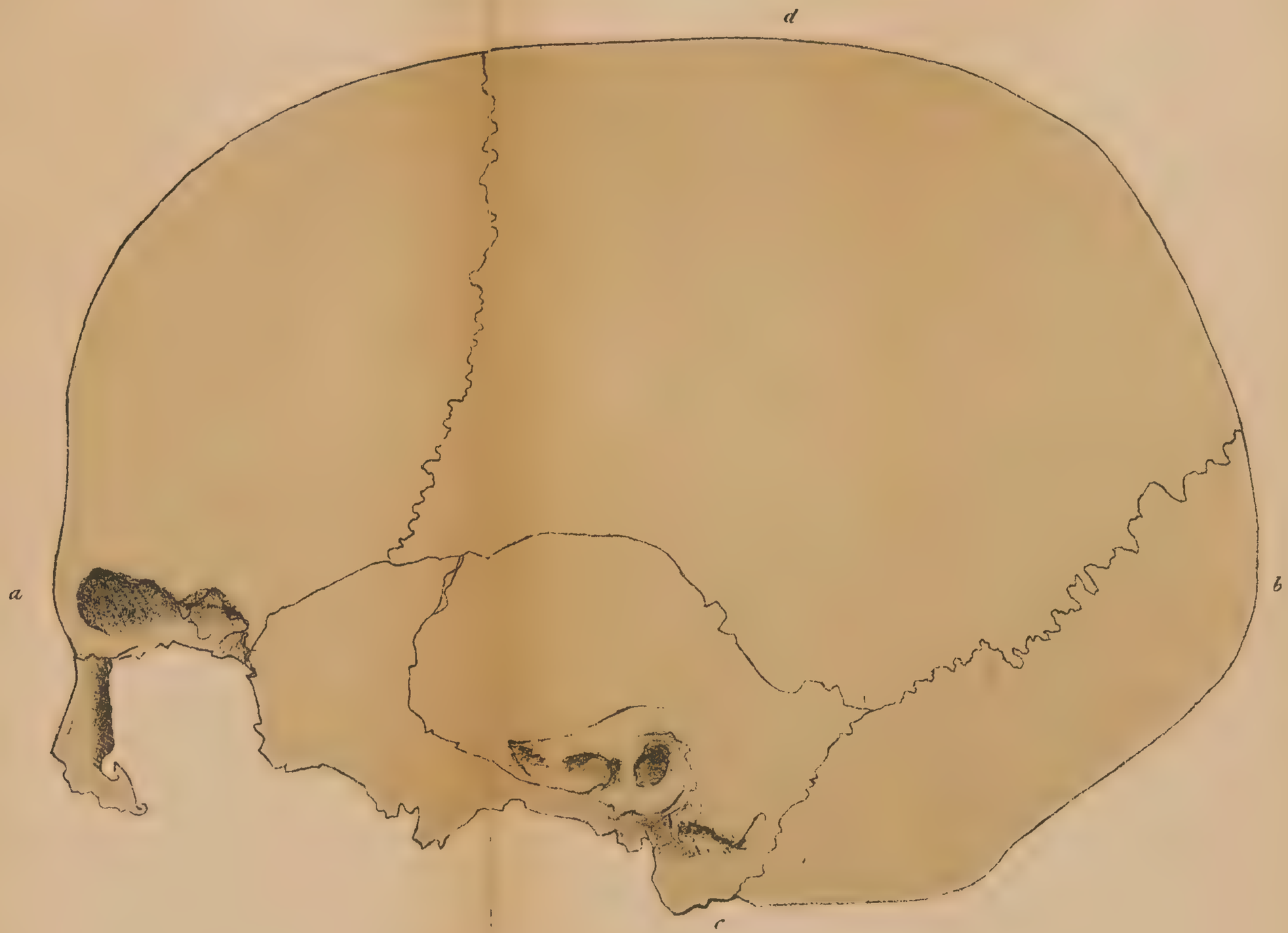
Fig. 6.



Pfahlbauten von Mörigen, Sammlung v. Prof. Dor

Prof. H. Dor ad. nat. del

Fig. 7.



Pfahlbauten v. Mörigen, Sammlung v. Prof. Dor

Prof. H. Dor ad nat. del.

Taf. I.

Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 3.

Taf. II.

Fig. 5.

Taf III.

Fig. 6.

Fig. 4.

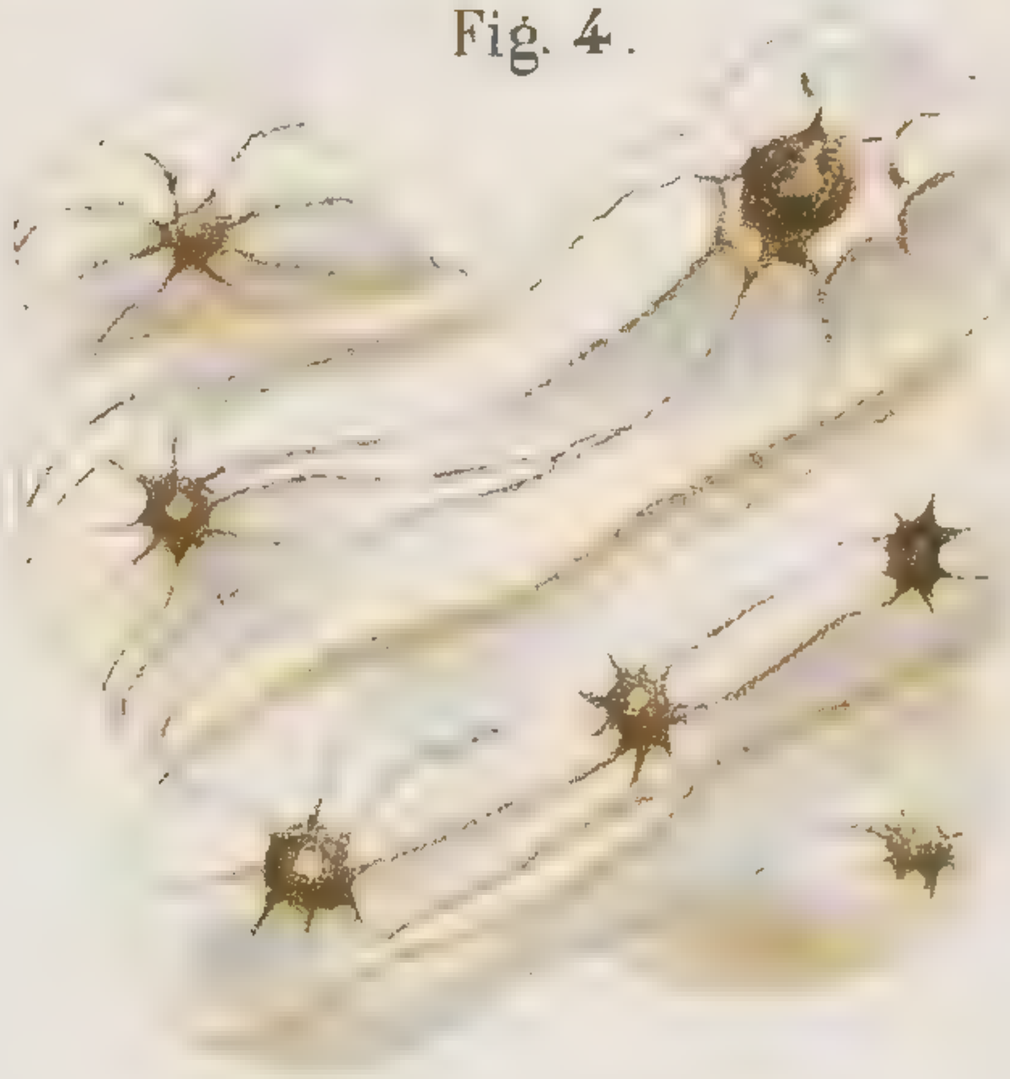


Fig.1.

Fig.3.

Fig 2.

3 2044 106 306 210